



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación
Convocatoria 2019/2020
Proyecto 91

La competencia digital docente:
diseño de contenidos y actividades empleando
el visualizador Iberpix
del Instituto Geográfico Nacional

Dr. José Manuel Crespo Castellanos

Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales,
Ciencias Sociales y Matemáticas

Índice

1. Descripción	3
2. Objetivos del proyecto	4
3. Objetivos alcanzados	4
4. Metodología y recursos humanos	5
5. Desarrollo de las actividades	6
6. Consideraciones finales	10
7. Anexos	10

1. Descripción

El Parlamento Europeo considera que la competencia digital *es una de las ocho que el alumnado debe haber desarrollado para poder incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida*. Para alcanzar este fin es imprescindible que los docentes posean la formación necesaria, de tal modo que puedan integrar correctamente el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las aulas. El Marco Común de la Competencia Digital Docente (2017) considera que probablemente es este factor el más importante para el desarrollo de una cultura digital en el aula y la sintonía del sistema educativo con la nueva *sociedad red*.

En el ámbito de la Geografía y su lenguaje cartográfico, las tecnologías de la información han dado lugar a nuevas maneras de interpretar y comprender el espacio. Las tecnologías de la información geográfica (TIG), como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) o los visualizadores de cartografía digital en abierto, han facilitado el acceso a los diferentes componentes del espacio como nunca antes había sido posible. En este sentido podríamos asegurar que la Geografía es una de las ciencias cuya metodología de trabajo e investigación más se ha visto modificada por las TIC, pues al espacio real, y su representación cartográfica, se superpone otro virtual que supone un medio idóneo para interpretar y comprender la relación de la sociedad con el territorio desde el aula.

La correcta aplicación de las TIG al desarrollo del pensamiento espacial en el alumnado, precisa de un proceso de formación del docente en las diferentes áreas establecidas dentro del marco común, desde las más básicas como la búsqueda de información, hasta aquellas más avanzadas como es la capacidad para integrar y reelaborar contenidos digitales. Así, el presente proyecto consiste en el diseño, implementación y evaluación de actividades y desarrollo de contenidos geográficos digitales en relación a las competencias y áreas establecidas en el Marco Común de la Competencia Digital Docente. Actividades orientadas hacia los contenidos y estándares de aprendizaje del área de Geografía (Geografía e Historia, Geografía) de las diferentes etapas educativas preuniversitarias, ESO y Bachillerato.

La herramienta seleccionada para llevar a cabo el proyecto es Iberpix (<http://www.ign.es/iberpix2/visor/>), uno de los visualizadores del Instituto Geográfico Nacional, cuyo objetivo es facilitar el acceso de los usuarios a la información geográfica oficial para su consulta, integración de cartografía de otros proveedores, superposición con datos de los usuarios, impresión, etc. Los motivos que han llevado a elegir este visualizador son, entre otros: es un sistema público; es abierto y permite la incorporación de capas cartográficas de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) y similares; su menú de herramientas es sumamente intuitivo y facilita la adquisición de destrezas en su manejo; su amplia variedad de herramientas y capas le confieren un gran potencial didáctico como son los comparadores y las capas de ortoimágenes o de usos del suelo.

2. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El objetivo principal del proyecto es el de diseñar materiales didácticos basados en la aplicación de TIG que faciliten el desarrollo de la competencia digital docente y discente.

En relación con el Marco Común de la Competencia Digital Docente, los objetivos son los siguientes:

- Ayudar a que el docente adquiriera la competencia digital necesaria para usar los recursos digitales en sus tareas docentes.
- Influir para que se de un cambio metodológico, tanto en el uso de los medios tecnológicos como en la metodología educativa en general.

Los objetivos secundarios del proyecto son los siguientes:

- Crear materiales didácticos a partir de herramientas cartográficas digitales que contribuyan con el desarrollo del pensamiento espacial (competencia espacial).
- Facilitar la inserción laboral del alumnado dotándolo de habilidades para el manejo de tecnologías de información geográfica (TIG).
- Diseñar actividades que permitan entender el territorio, y su imagen el paisaje, como el producto de la relación de la sociedad con su entorno.
- Contribuir con el desarrollo de un pensamiento espacial crítico que contemple el espacio como un elemento de la calidad de vida y que como tal demande una adecuada gestión del territorio.

Por lo tanto, considerando los objetivos que se establecieron, este proyecto se encuadra en la siguiente modalidad:

“Proyectos dirigidos a mejorar el aprendizaje del alumnado a través del diseño, implementación, evaluación y divulgación de actividades formativas basadas en metodologías activas”.

3. Objetivos alcanzados

El objetivo principal del proyecto se ha alcanzado plenamente, pues se ha diseñado y puesto en práctica un conjunto de actividades orientadas tanto a ESO y Bachillerato como al alumnado del Máster Universitario en Formación del Profesorado, en relación con contenidos curriculares de los diferentes niveles educativos dentro del área de Ciencias Sociales y de las asignaturas de Geografía. El resultado del proyecto ha sido publicado en formato de libro electrónico por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) del Instituto Geográfico Nacional (IGN):

Actividades de Geografía con visualizadores para ESO y Bachillerato. Utilización de Iberpix y el comparador de ortofotos PNOA (ISBN: 978-84-416-5642-0)

Enlace a la publicación*:

<https://www.ign.es/web/publicaciones-boletines-y-libros-digitales#DA-actividades-geografia-IGN>

Las actividades han sido creadas en el entorno del visualizador de cartografía digital Iberpix 4, del Instituto Geográfico Nacional, por lo que han contribuido al desarrollo de la competencia digital del alumnado que las ha realizado y las realice en el futuro. Del mismo modo, de acuerdo con el Marco Común de la Competencia Digital Docente, aquellos docentes que las han puesto en práctica han adquirido las competencias digitales necesarias para implementarlas en las aulas, e igualmente los alumnos del Máster en Formación del Profesorado de la especialidad de Geografía e Historia que han puesto en práctica las actividades.

En relación con los objetivos relacionados con promover el desarrollo de un pensamiento espacial crítico, se ha tomado como referencia la idea de paisaje que expone el Convenio Europeo del Paisaje: *cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos*, pues amplía el término abarcando todo tipo de espacios, al tiempo que incluye la dimensión subjetiva y emocional, vías necesarias para alcanzar una adecuada educación en paisaje. Para este fin, se diseñaron diversas actividades orientadas a cubrir los estándares de aprendizaje relacionados con el paisaje.

La transferencia de los resultados, tanto para actuales y futuros docentes como para el alumnado, las actividades y la guía de manejo incluida en la publicación resultante del proyecto, han fomentado la adquisición de destrezas y conocimientos con aplicación en su presente o futuro laboral, tanto dentro como fuera del ámbito de la educación.

Por último, cabe hacer referencia al hecho de que los resultados del proyecto se han difundido y se han puesto a disposición del profesorado universitario en la actual situación de pandemia, contribuyendo así a una educación activa y de calidad en las modalidades de presencialidad y no presencialidad.

4. Metodología empleada en el proyecto y recursos humanos

Se ha adoptado una metodología activa, basada en la participación de todo el equipo, atendiendo a la trayectoria investigadora y desempeño docente de cada miembro. Se han llevado a cabo reuniones, tanto presenciales en la fase inicial como online después debido a la situación sanitaria, con participación de miembros en remoto.

Para llevar a cabo el proyecto se crearon los siguientes grupos de trabajo:

- a) Profesorado encargado de diseñar actividades en relación con los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de Geografía de ESO/Bachillerato.
- b) Profesorado encargado de implementar las actividades y/o recoger datos sobre los resultados de aprendizaje.
- c) Personal del Centro Nacional de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional encargadas de la sección de cartografía y guía del usuario de Iberpix y Comparador PNOA del libro publicado.

* Nota: hasta la fecha el número de descargas de la publicación ha superado el millar.

Tabla 1. Componentes del grupo de investigación GEODIDAC

Miembro	Institución	Figuras
Dr. José Manuel Crespo Castellanos	UCM	Director
Dra. María Jesús Marrón Gaité	UCM	Miembro UCM
Dra. María Luisa de Lázaro y Torres	UNED	Miembro externo
Dr. Áyar Rodríguez de Castro	UCM	Miembro UCM
Dra. Rosa María Mateo Girona	Universidad Villanueva	Miembro externo
D. Luis Alfonso Cruz Naimí	UCM	Miembro UCM
Dra. María Luisa Gómez Ruiz	UCM	Miembro UCM
Dr. Carlos Martínez Hernández	UCM	Miembro UCM
Dra. María Celeste García Paredes	Universidad de Alcalá de Henares	Miembro externo
D. Carlos Guallart Moreno	IES	Colaborador
D. Isaac Buzo Sánchez	IES	Colaborador
Dr. José Jesús Delgado Peña	U. Málaga	Colaborador
D. Francisco Morales Yago	UNED	Colaborador
Dra. María Jesús González González	U. León	Colaboradora
D. Ricardo Felipe Pérez	Doctorando UCM	Colaborador
Dr. Javier Álvarez Otero	Doctorando UCM	Colaborador

Tabla 2. Personal participante en el proyecto externos al grupo de investigación GEODIDAC

Miembro	Institución
Dña. Celia Sevilla Sánchez	Instituto Geográfico Nacional
Dña. Ana Velasco Tirado	Instituto Geográfico Nacional
Dra. Eva María Martín Roda	UNED

5. Desarrollo de las Actividades

Primer cuatrimestre del curso 2019/20

1. Curso de manejo del visualizador Iberpix del IGN y su aplicación didáctica, impartido por el profesorado experto del grupo que participa en este proyecto al resto de componentes. Previamente, en abril de 2019 los miembros del grupo y del IGN impartieron un curso sobre la aplicación didáctica del visualizador Iberpix, organizado por el Ilustre Colegio de Doctores y Licenciados de la Comunidad de Madrid y el Instituto Geográfico Nacional, dirigido a profesorado tanto universitario como de Educación Secundaria y Bachillerato.

2. Reunión del equipo: planteamiento del diseño de las actividades didácticas en relación a los estándares de aprendizaje de Geografía de los niveles de ESO y Bachillerato.

3. Diseño de las actividades.

Tabla 3. Esquema seguido para cada actividad

Nombre de actividad
Introducción/contextualización
Nivel educativo al que va dirigida la actividad: ESO y/o Bachillerato
Contenidos curriculares que se trabajan en la actividad
Criterios de evaluación
Estándares de aprendizaje que se alcanzan al realizar la actividad
Descripción
Procedimiento
Resultado
Bibliografía complementaria

Segundo cuatrimestre de 2019/20

4. Puesta en práctica en las aulas en las que imparte docencia el profesorado que participa en el proyecto:

- Máster en Formación del Profesorado (Universidad Complutense de Madrid, Centro Universitario Villanueva, Universidad a Distancia de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares).
- Institutos de Educación Secundaria y Bachillerato
- Facultad de Educación (Universidad Complutense de Madrid, Centro Universitario Villanueva).

Realización de encuestas al alumnado que realizó las actividades tanto en el Máster en formación del Profesorado como en IES (curso 2019/20).

Tabla 4. Resumen de resultados

Actividad	Tamaño de la muestra Máster/ ESO y/o Bachillerato	El alumnado implementa la actividad sin dificultad (Máster Formación del Profesorado)	La actividad se adapta al nivel establecido	El alumnado (ESO/Bachillerato) considera la actividad de una dificultad:	Alcanza los estándares de aprendizaje establecidos
Diseñar un mapa y analizar mapas a diferentes escalas	60/80	100%	100%	Baja 83% Media 17% Alta	100%
Interpretar un paisaje	60/80	100%	100%	Baja 91% Media 9% Alta	100%
Elaborar un mapa de peligrosidad de Tsunamis en	60/80	100%	84%	Baja 10% Media 55% Alta 35%	100%

España					
Análisis de un Incendio	60/80	100%	96%	Baja 67% Media 22% Alta 11%	100%
Análisis de paisajes Industriales	60/80	100%	89%	Baja 25% Media 73% Alta 12%	100%
Toponimia: patrimonio cultural del paisaje	60/80	100%	95%	Baja 65% Media 35% Alta	100%
Los espacios urbanos en España: morfología urbana	60/80	100%	84%	Baja 3% Media 97% Alta	100%
Interpretar el relieve y realizar cortes topográficos	60/80	100%	100%	Baja 100% Media Alta	100%
Urbanización del litoral español	60/80	100%	100%	Baja 67% Media 33% Alta	100%
El vulcanismo español y sus formas de relieve	60/80	100%	92%	Baja 3% Media 45% Alta 52%	100%
Dinámica litoral	60/80	100%	100%	Baja 100% Media Alta	100%
Modelado glaciar	60/80	100%	81%	Baja Media Alta 100%	100%
Atlas geomorfológico del litoral español	60/80	100%	100%	Baja 64% Media 36% Alta	100%
Identificación de las formas del modelado kárstico	60/80	100%	82%	Baja Media 34% Alta 76%	100%
Atlas de los paisajes rurales de España	60/80	100%	94%	Baja Media 8% Alta 92%	100%

5. Reunión del equipo: valoración de los resultados y propuestas de mejora.

6. Adaptación de las actividades a formato de publicación.

7. Elaboración y publicación de una guía de actividades con del visualizador Iberpix 4.0. por el Centro Nacional de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional.

8. Continuación de la puesta en práctica en las aulas en las que imparte docencia el profesorado que participa en el proyecto e implementación de las mejoras:

9. Difusión de los resultados proyecto:

- A través de páginas web de instituciones (tabla 5).

Tabla 5. Enlaces a las webs en las que se ha publicado

Institución	URL
Instituto Geográfico Nacional	http://www.ign.es/resources/docs/IGNCnig/noticias/libro-actividades-geografia_IGN.pdf
Boletín Instituto Geográfico Nacional	http://www.ign.es/web/resources/acercaDe/Boletines/Boletin_IGN_oct_2020.pdf
Asociación Geógrafos Españoles	https://www.age-geografia.es/site/publicacion-del-ign-actividades-de-geografia-con-visualizadores-para-eso-y-bachillerato/
INTEF: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado	https://comunidadbilingue.educa2.madrid.org/web/revista-digital/inicio/-visor/actividades-de-geografia-con-visualizadores-del-ign-para-eso-y-bachillerato-utilizacion-de-iberpix-y-el-comparador-de-ortofotos-del-ign2
Comunidad de Madrid: Revista Digital EducaMadrid	https://comunidadbilingue.educa2.madrid.org/web/revista-digital/inicio/-visor/actividades-de-geografia-con-visualizadores-del-ign-para-eso-y-bachillerato-utilizacion-de-iberpix-y-el-comparador-de-ortofotos-del-ign2
Comunidad IDEE	http://blog-idee.blogspot.com/2020/10/nuevo-libro-digital-actividades-de.html
NosoloSIG	http://www.nosolosig.com/libros-geo/1190-actividades-de-geografia-con-visualizadores-para-eso-y-bachillerato-utilizacion-de-iberpix-y-el-comparador-de-ortofotos-del-ign
Geodidac	https://www.ucm.es/geodidac/libros

- En redes sociales: Twitter y Facebook.

- Envío de la publicación a diversos IES de España.

- Presentación del proyecto y sus resultados en las “II Jornadas de Innovación Universitaria InnovaUdima con la Tecnología Educativa (Octubre 2020)”.

- El grupo presenta comunicación con los resultados del proyecto al I Congreso Internacional y XIII Nacional de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles (Girona 2021). Comunicación aceptada en diciembre de 2020.

- Publicación del artículo:

El visualizador Iberpix 4 del Instituto Geográfico Nacional: un recurso didáctico para la interpretación de los componentes físicos del paisaje. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2019 (27.2.), pp. 182–191.

10. Reunión de cierre de proyecto. Elaboración de conclusiones y memoria del proyecto.

6. Consideraciones finales

La consecución de este proyecto es el resultado de una trayectoria de más de diez años del grupo de investigación GEODIDAC ejecutando diversas propuestas de innovación docente basadas en TIG, consolidando una línea de trabajo en torno al aprovechamiento didáctico de estas tecnologías y, particularmente, de los recursos cartográficos y audiovisuales del Instituto Geográfico Nacional como referencia en la labor del profesorado de Secundaria de la especialidad de Geografía.

En la actualidad, el grupo continúa trabajando en el diseño de actividades y estrategias metodológicas para potenciar y optimizar el uso de las TIG en el aula, favoreciendo la competencia digital de docentes y discentes.

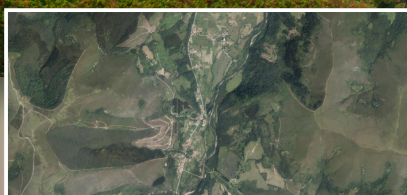
7. Anexos

Anexo 1. Publicación

Anexo 2. Difusión

Anexo 3. Certificado del curso impartido

Actividades de Geografía con visualizadores para ESO y Bachillerato



Utilización de Iberpix y el comparador de ortofotos del IGN



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL



Actividades de Geografía con visualizadores para ESO y Bachillerato

Utilización de Iberpix y el
Comparador de ortofotos del IGN

1ª Edición digital

Actividades de Geografía con visualizadores para ESO y Bachillerato.
Utilización de Iberpix y el Comparador de ortofotos del IGN.

Editado en octubre de 2020

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado

<https://cpage.mpr.gob.es>

Autoría:

© Centro Nacional de Información Geográfica, 2020.

Coordinación CNIG:

Celia Sevilla Sánchez, Ana Velasco Tirado.

Diseño de las actividades:

GEODIDAC: Grupo de investigación e innovación didáctica para la enseñanza de la geografía en el marco del EEES. Universidad Complutense de Madrid
José Manuel Crespo Castellanos (Coordinador), Carlos Guallart Moreno, Rosa Mateo Girona, Áyar Rodríguez de Castro.

Asesoramiento científico IGN y CNIG:

Helena Albert Mínguez, Juan Vicente Cantavella Nadal, Beatriz Gaité Castrillo, José María García Malmierca, Carlos González González, Stavros Meletlidis Tsiogalos, Carolina Soteres Domínguez, Antonio Villena Martín.

De esta edición:

© Centro Nacional de Información Geográfica 2020

Fotografías de portada:

José Manuel Crespo Castellanos.

Mapa Topográfico Nacional, Ortofotografía y Mapa LiDAR del Sistema Cartográfico Nacional.

Diseño y maquetación:

Servicio de Edición y Trazado (IGN)

(Subdirección General de Geodesia y Cartografía).

NIPO digital: 798-20-033-5

DOI: 10.7419/162.11.2020

ISBN: 978-84-416-5642-0

Los derechos de la edición digital son del editor. La difusión electrónica masiva debe hacerse a través de un enlace al apartado correspondiente de la página web oficial.



CNIG: Calle General Ibañez de Ibero, 3
28003 - Madrid (España)

cnig.es

consulta@cnig.es

Índice

Conceptos básicos.....	9
1. Introducción.....	11
2. El Instituto Geográfico Nacional: breve descripción del organismo y su misión	11
3. Conceptos básicos de cartografía.....	12
3.1. Sistemas de Referencia mediante Coordenadas.....	12
3.2. Proyecciones Cartográficas.....	13
3.3. Escala.....	14
3.4. Modelos de datos.....	15
3.5. Formatos de datos vectoriales	16
3.6. Formatos de datos ráster.....	17
3.7. Representación del relieve	18
3.8. Cortes topográficos.....	19
3.9. Servicios web estándar. La Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).	19
4. Visualizadores del IGN.....	21
Actividades didácticas	23
01 Diseñar un mapa y analizar mapas a diferentes escalas.....	25
02 Interpretar un paisaje.....	31
03 Elaborar un mapa de peligrosidad de tsunamis en España.....	34
04 Análisis de un incendio.....	38
05 Análisis de paisajes industriales.....	41
5.1. Polígonos industriales del sur de la Comunidad de Madrid: Fuenlabrada, Getafe, Pinto.	43
5.2. Polígonos industriales del cinturón de Barcelona: Sabadell y Terrassa.	44
5.3. Área industrial de Bilbao.	45
5.4. Paisaje minero de Escombreras, Cartagena. Murcia.	47
5.5. Paisaje minero e industrial: minas a cielo abierto en Aznalcóllar, Sevilla. Andalucía.....	48
5.6. Parques Eólicos, La Rioja.	50
06 Toponimia: patrimonio cultural del paisaje	51
6.1. Localizar topónimos de distinta naturaleza	52
6.2. Toponimia: herramienta de investigación geográfica	53

07 Los espacios urbanos en España: morfología urbana	55
7.1. La ciudad preindustrial: el casco antiguo.	57
7.2. La ciudad industrial: los ensanches.	60
7.3. La periferia actual y diferentes planificaciones urbanas.	61
7.4. Estudio de un caso concreto.	62
08 Interpretar el relieve y realizar cortes topográficos.....	63
8.1. Elaborar cortes topográficos e interpretar el relieve	64
8.2. Descargar una ruta GPS y analizar su corte topográfico	68
09 Urbanización del litoral español	69
10 El vulcanismo español y sus formas de relieve.....	73
10.1. Localizar con Iberpix las diferentes zonas volcánicas de España.	74
10.2. Localizar el LIG IB224 (Lugar de Interés Geológico) Volcanismo Cuaternario de las Islas Columbretes.....	76
10.3. Identificar las principales formas volcánicas de las Islas Canarias y crear un póster.....	77
11 Dinámica litoral	79
12 El modelado glaciar.....	83
13 Atlas geomorfológico del litoral español	86
14 Identificar las formas del modelado kárstico.....	90
15 Atlas de los paisajes rurales de España	95
Anexo: Guía de utilización de Iberpix	101
1. Introducción.....	103
2. Panel de capas	103
2.1. Los mapas base de Iberpix	104
2.2. Funcionalidades del panel de capas	109
3. Utilidades de visualización y navegación.....	109
4. Consulta y búsqueda de coordenadas	111
5. Búsquedas	113
6. Medidas	114
7. Añadir capas de información geográfica	115
7.1. Añadir capas adicionales precargadas	115
7.2. Añadir capas de otros proveedores: servicios OGC	117
7.3. Añadir capas de servicios WFS para descargar elementos	119
7.4. Cargar o Crear ficheros vectoriales.....	122
7.5. Cargar o crear itinerarios de GPS.....	125
7.6. Imprimir	133
7.7. Imagen Georreferenciada.....	135
7.8. Compartir el mapa.....	136

7.9. Estereo Web: Iberpix 3D	136
7.10. Manual de ayuda	137
Prácticas de manejo de Iberpix	139
PRÁCTICA 1. Visualizar capas	141
PRÁCTICA 2. Añadir capas.....	142
PRÁCTICA 3. Añadir servicios de mapas web estándar	142
3.1. Añadir servicio	142
3.2. Transparencias	143
PRÁCTICA 4. Cargar y crear capas vectoriales.....	145
4.1. Incorporar una capa vectorial.....	145
4.2. Crear una capa vectorial	147
4.3. Modificar una capa vectorial.....	147

Conceptos básicos

1. Introducción

Las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) suponen una mejora permanente de la capacidad para interpretar el mundo y, por lo tanto, ayudan a plantear soluciones que puedan minimizar o erradicar problemas ambientales y sociales. Los visualizadores y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han ampliado notablemente el potencial didáctico de la cartografía convencional, permitiendo explorar múltiples capas temáticas y analizar la información desde un enfoque holístico. Contribuyen además a desarrollar habilidades que pueden ayudar a los estudiantes a adquirir competencias que hoy y en el futuro demande la sociedad, por lo que el uso y aplicación de la tecnología debe integrarse en los contenidos curriculares. De acuerdo con las directrices europeas en educación, las actividades didácticas a realizar con el alumnado deben tener entre sus objetivos la alfabetización digital que, en el caso de la Geografía, ha de contribuir a su vez al desarrollo de la competencia para el pensamiento espacial.

El Marco Común de la Competencia Digital Docente (MCCDD) define la competencia digital como el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de información y comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el tiempo libre, la inclusión y la participación en la sociedad. Adquirir las destrezas necesarias para el manejo de TIG y la capacidad para diseñar entornos de aprendizaje digitales, son pilares necesarios para que se produzca el cambio metodológico esperado y un desarrollo personal continuo. El profesorado de este nuevo milenio tiene que ser capaz de guiar al alumnado en su viaje educativo a través de los nuevos medios (MCCDD, 2017).

Los visualizadores cartográficos del Instituto Geográfico Nacional poseen un enorme potencial didáctico y pueden utilizarse como herramientas para contribuir a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geografía y otras Ciencias Sociales y de la Tierra. En esta guía se ha diseñado un conjunto de actividades para distintos niveles y áreas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en relación con contenidos y estándares de aprendizaje evaluables del currículo oficial, con el objetivo de ofrecer a los docentes materiales didácticos desarrollados en entornos digitales.

Para enmarcar las actividades, se comienza presentando el Instituto Geográfico Nacional, después se incluye un resumen de conceptos básicos sobre cartografía. Al final, como anexo, se incluye una guía de manejo de la herramienta Iberpix.

2. El Instituto Geográfico Nacional: breve descripción del organismo y su misión

El Instituto Geográfico Nacional (IGN), fundado en 1870, y el organismo autónomo Centro Nacional de Información Geográfica, creado en 1989, se encargan de la captura, procesamiento y difusión de la información geográfica en todo el territorio nacional. Además, realizan otras funciones relacionadas con la geofísica (por ejemplo, alerta y vigilancia sismológica y volcanológica) y la astronomía (por ejemplo, aplicaciones de las observaciones astronómicas y de los desarrollos tecnológicos propios en dicho campo en las investigaciones geofísicas). Destaca también el desarrollo e implantación de los geoservicios web, interoperables entre sí, asociados a la difusión de los datos geográficos.

La página de acceso al Instituto Geográfico Nacional es www.ign.es, en la que se puede encontrar su historia, marco normativo, estructura, ámbito de trabajo, actividades, servicios al ciudadano, acceso a los diferentes visualizadores, etc. Uno de los sitios más destacados es el [Centro de Descargas](#), en el que se puede descargar la información geográfica, las ortofotografías, documentación antigua, modelos digitales de elevaciones, mapas, rutas, etc., de manera libre y gratuita, aceptando una [licencia](#) equivalente a *Creative Commons by 4.0*.

También se pueden adquirir muchos de sus productos en papel, a través de las [Casas del Mapa](#) o de la [Tienda Virtual del CNIG](#).

Las series cartográficas que produce el IGN son las siguientes:

- Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN25)
- Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (MTN50)

- Mapas Provinciales 1:200.000
- Mapas autonómicos
- Mapa de España 1:500.000
- Mapas de España 1:1.250.000 y 1:2.000.000
- Mapas en relieve
- Láminas y murales del Atlas Nacional de España: mapas físicos, políticos y físico-políticos de España, Europa y mundo
- Series de cartografía temática de naturaleza, cultura y ocio

El IGN también se encarga de la elaboración del Atlas Nacional de España (ANE), que contiene de una manera sintética, integrada y razonada la geografía e historia de nuestro país, a través de mapas, gráficos, ilustraciones, imágenes, tablas y textos. En el [Geoportal del ANE](#) se pueden visualizar y descargar alrededor de 1200 elementos gráficos, de los cuales más de 800 son mapas que muestran múltiples variables, secuencias temporales, distintos ámbitos geográficos y diversos niveles de agregación territorial.

3. Conceptos básicos de cartografía

3.1. Sistemas de Referencia mediante Coordenadas

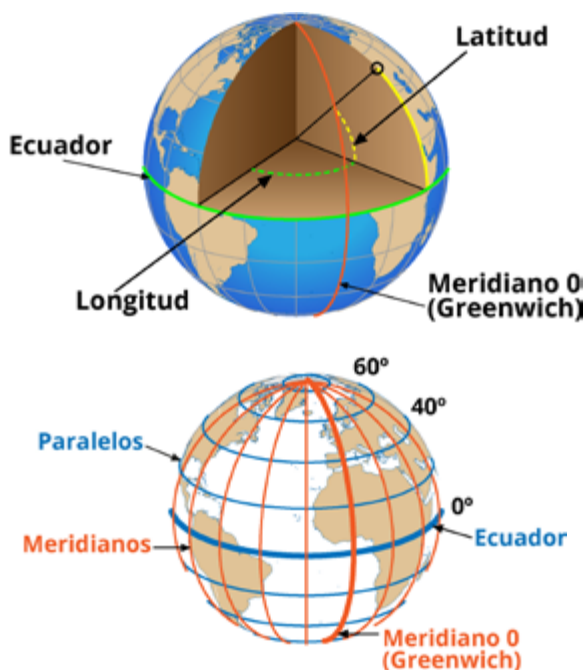
La realidad es muy compleja para representarla por completo. Por ello, para generar un mapa o información geográfica digital, es necesario realizar un proceso de abstracción, que será diferente dependiendo de la finalidad a la que esté destinado.

Todos los elementos a representar tienen una ubicación en la Tierra que se puede definir por unas coordenadas. La Tierra se puede asemejar en una primera aproximación a una esfera, si se quiere ser más exacto, la asemejaríamos a un **elipsoide**, es decir una elipse de dos ejes a y b que gira en torno al eje y . Un Sistema Geodésico de Referencia, coloquialmente denominado

datum, sirve para establecer coordenadas precisas para cada punto de la Tierra.

Tradicionalmente se definía a partir de un elipsoide y su posición en el espacio aunque, con las técnicas actuales de observación espacial, se establece y está permanentemente en observación por medio de satélites artificiales.

Podemos ubicar cualquier punto sobre la superficie terrestre mediante las coordenadas geográficas longitud y latitud.



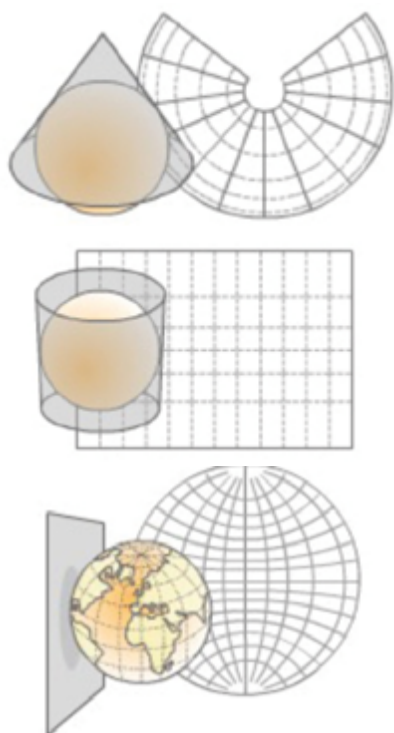
Conceptos de latitud y longitud, paralelos y meridianos

- **Latitud (φ o \varnothing):** es el ángulo formado entre la línea que une el punto y el centro de la esfera (o elipsoide) con el plano del Ecuador.
 - Las líneas de igual latitud se denominan paralelos (son círculos).
 - El paralelo de latitud 0° es el Ecuador, que divide la esfera en dos hemisferios Norte y Sur (latitud $+$ y $-$ respectivamente). El punto de latitud $+90^\circ$ es el Polo Norte y el punto de latitud -90° es el Polo Sur.
- **Longitud (λ):** es el ángulo formado entre dos planos que contienen a la línea de los Polos: el primero es el plano de referencia (Meridiano 0 o meridiano de Greenwich) y el segundo el que contiene al punto.

- Las líneas formadas por puntos de igual longitud se denominan meridianos y convergen en los polos.
- El meridiano de referencia divide en dos hemisferios el globo: Este y Oeste (longitud + y -).

3.2. Proyecciones Cartográficas

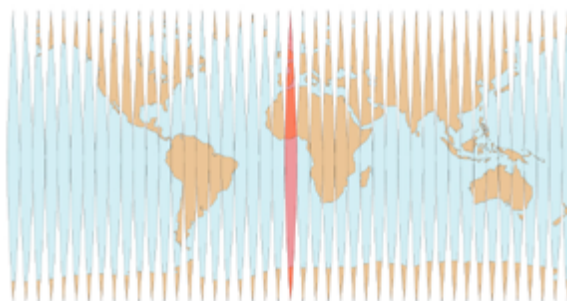
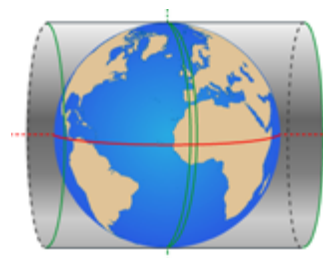
La representación de los objetos de la Tierra la podemos hacer en un globo terráqueo, aunque normalmente se realiza en una superficie plana (papel o pantalla), pero como la esfera y el elipsoide no son superficies desarrollables (aquellas que se convierten en planas sin doblarse ni cortarse), es imposible realizar una representación sin deformaciones. Al proceso de asignar una coordenada plana a un punto de la superficie de la Tierra, se le conoce como **Proyección cartográfica**. La proyección puede hacerse sobre otra superficie tridimensional desarrollable (por ejemplo, proyectando sobre un cono o un cilindro) o proyectando sobre un plano, dando lugar a proyecciones cónicas, cilíndricas y planas.



Proyección cartográfica cónica, cilíndrica y plana

Un ejemplo de proyección cartográfica muy utilizada en España es la **Proyección UTM** (*Universal Transversa de Mercator*) en la que la Tierra se pro-

yecta sobre un cilindro tangente a un meridiano, con su eje contenido en el plano del Ecuador.



Proyección UTM

El elipsoide es tangente al cilindro en un meridiano, que es el meridiano de origen de la proyección y se proyecta únicamente en una franja de $\pm 3^\circ$ que es el huso, es decir, cada huso tiene una amplitud de 6° de longitud. Con el fin de representar toda la Tierra, esta se divide en 60 husos de 6° de amplitud, dando lugar a 60 proyecciones iguales. Se numeran del 1 al 60 a partir del antimeridiano de Greenwich (180°).

En cada huso, el meridiano central es tangente al cilindro y se toma como meridiano origen, siendo su transformado en la proyección el eje Y de coordenadas. El eje X es la recta perpendicular al eje Y en el punto de corte del meridiano origen con el Ecuador, que es el origen de coordenadas. España está comprendida entre los husos 28 y 31. El meridiano de Greenwich separa los husos 30 y 31.

Cuando disponemos de información geográfica que tiene asignadas unas coordenadas, es muy importante conocer el **Sistema de Referencia mediante Coordenadas** (SRC) que incluye el Sistema Geodésico de Referencia y el Sistema de Proyección:

- El **Sistema Geodésico de Referencia** especifica el elipsoide de referencia y el meridiano principal (origen de longitudes, por ejemplo, Meridiano de Greenwich). Por ejemplo, ETRS89.

- El **Sistema de Proyección** indica la proyección y los parámetros para su representación, lo que implicará una serie de deformaciones y propiedades métricas.

El SRC se puede identificar con un código único definido por el European Petroleum Survey Group, también conocido como EPSG. En España, los más utilizados son:

Código	Sistema de coordenadas	Observaciones
4326	WGS84 geográficas (Lat,Lon)	Sistema mundial para dispositivos GPS. Geográficas. Elipsoide Global WGS 84. Meridiano principal: Greenwich
4258	ETRS89 geográficas (Lat, Lon)	Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989. Geográficas. Elipsoide Global GRS 1980. Meridiano principal: Greenwich
3857	WGS84 Web Mercator. Proyectado	Pseudo Mercator. Produce ciertos errores respecto a la proyección World Mercator al aproximarse a los polos. Proyectado. Elipsoide Global WGS84. Meridiano principal: Greenwich
25829	ETRS89 Proyectado UTM HUSO 29	Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989. Proyectado en Universal Transversa de Mercator (UTM) Huso 29.
25830	ETRS89 Proyectado UTM HUSO 30	Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989. Proyectado UTM huso 30.
25831	ETRS89 Proyectado UTM HUSO 31	Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989. Proyectado UTM huso 31.

Más información en: <http://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/GDS-Teoria-Geodesia.pdf>

3.3. Escala

Para la representación de la información geográfica en un mapa o en un visualizador, es necesario aplicar una **escala**, que es la relación existente entre las distancias medidas en un mapa y las correspondientes en la realidad. Es la proporción entre dos magnitudes independientemente del

sistema de unidades. La escala se especifica como una fracción, el numerador indica la distancia en el mapa y el denominador en la realidad. Por ejemplo, la escala 1:25.000 indica que una unidad del mapa se corresponde con 25.000 unidades en la realidad. Si lo pasamos a centímetros, un centímetro en el mapa, se corresponde con 25.000 centímetros en la realidad, es decir, con 250 metros.

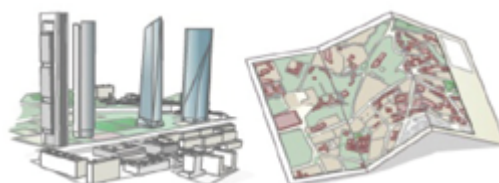
Los mapas se pueden clasificar según la escala de trabajo en:

- **Mapas de escala pequeña** (denominador de la escala grande): son los que representan amplias zonas de la superficie terrestre. En estos mapas es imprescindible tener en cuenta la esfericidad terrestre. Representan países, continentes, hemisferios. Tienen escalas menores de 1:100.000 (p.e.: 1:60.000.000).



Mapas de escala pequeña

- **Mapas de escala grande** (denominador de la escala pequeño): son los que representan pequeñas zonas de la Tierra y tienen un mayor detalle. Son aquellos con escalas mayores que 1:10.000 (p.e.: 1:5.000). Se denominan planos a partir de escalas mayores a 1:2.000 y en ellos no se tiene en cuenta la esfericidad terrestre, se considera la Tierra plana.



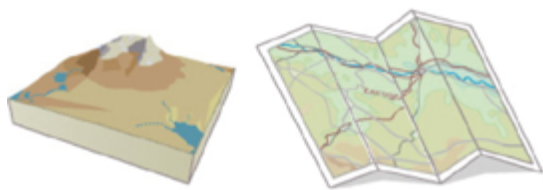
Mapas de escala pequeña

- **Mapas de escalas medias:** serían el resto, con escalas entre 1:100.000 y 1:10.000. Por ejemplo, mapas que representan ciudades.

Los mapas se pueden clasificar según el propósito en:

- **Mapas topográficos o de propósito general:** representan gráficamente los elementos principales que conforman la superficie terrestre,

como vías de comunicación, entidades de población, hidrografía, relieve, con una precisión adecuada a la escala.



Ejemplo de mapa topográfico

- **Mapas temáticos o de propósito particular:** el objetivo es localizar características o fenómenos particulares. Puede abarcar desde información histórica, política o económica, hasta fenómenos naturales como clima, vegetación o geología. El mapa base es el topográfico pero simplificado.



Ejemplo de mapa temático

Un mapa tiene una serie de **elementos** imprescindibles, tales como:

- **Escala:** gráfica y numérica.
- **Leyenda:** indica la simbolización empleada en la representación (signos convencionales) necesaria para la interpretación del mapa.
- **Sistema de Referencia por Coordenadas:** datum y proyección.

Existe otra serie de elementos que son recomendables:

- Título
- Organismo productor
- Numeración de la hoja del mapa si pertenece a una serie cartográfica
- Mapa de situación
- Gráfico de hojas colindantes

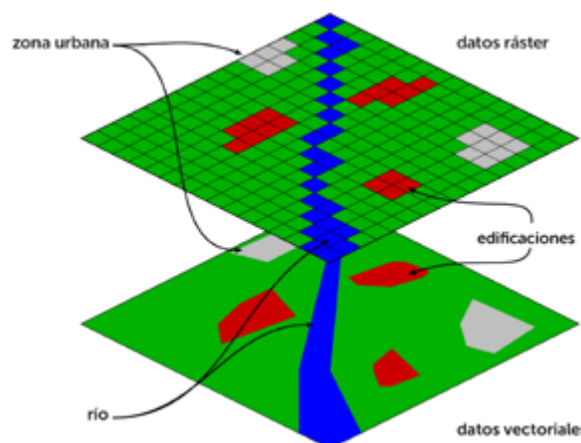
- Divisiones administrativas
- Cuadrícula con las coordenadas geográficas o cartográficas
- Etc.

Más información en:

http://www.ign.es/web/resources/cartografiaEnsenanza/conceptosCarto/descargas/Conceptos_Cartograficos_def.pdf

3.4. Modelos de datos

Existen principalmente dos tipos de modelos digitales de datos geográficos: el modelo vectorial y el modelo ráster. Ambos son perfectamente válidos para la representación de la información geográfica y son totalmente complementarios, pero cada uno encaja mejor en una finalidad concreta.



Representación de diferentes objetos geográficos siguiendo los modelos vectorial (abajo) y ráster (arriba). Ilustración modificada de Wegmann (CC BY-SA 3.0)

El **modelo vectorial** representa la realidad con objetos geográficos que se capturan independientemente almacenando sus coordenadas y representándose con geometrías que pueden ser puntos, líneas o polígonos (primitivas geométricas).

Los **elementos puntuales** se representan mediante el par de coordenadas ((x,y) o (latitud, longitud)) que definen su posición. Los **elementos lineales**,

mediante la secuencia de coordenadas (x,y) de los vértices que la componen y que se aproximan a la forma del elemento. Por último, los **elementos superficiales** se codifican mediante las coordenadas (x,y) de los vértices que forman un recinto cerrado que se aproxima a la forma poligonal del elemento. Cada objeto geográfico representado tendrá asociados una serie de atributos y constituirá un registro de la tabla.

El **modelo ráster** representa la realidad mediante un conjunto de celdas donde cada una tiene un valor asociado. El modelo ráster consiste en dividir el territorio en celdas de un tamaño determinado, de manera que quede todo el espacio cubierto. En cada unidad de la rejilla se registra un **único valor**, correspondiente al valor que adopta el mapa analógico o vectorial.

Se denomina **píxel** a la figura geométrica elemental que compone la rejilla. Cuanto más pequeño sea el tamaño del píxel, mayor exactitud tendrá la representación digital del mapa. El **tamaño del píxel** en el terreno se conoce como **resolución espacial**.

3.5. Formatos de datos vectoriales

Los formatos de datos vectoriales tienen la capacidad de asociar a cualquier entidad (representada como punto, línea o superficie) una información textual o numérica que se almacena en forma de tabla. Además, llevarán asociado un Sistema de Referencia por Coordenadas.

Algunos de los formatos de datos vectoriales más usados son:

- Shapefile - SHP (ESRI)
- GML (Geographic Markup Language) (OGC-ISO)
- KML/KMZ (Keyhole Markup Language) (Google-OGC)
- GPX (GPS eXchange Format)
- GeoJSON

Ejemplo de modelo vectorial que muestra rutas y alojamientos

idPark	Nombre	Número	Web	Dificultad	Duración (h)	Longitud (Km)	Desnivel (m)
6	RAM Canal de Camburero	PR-19	http://parquesnacio...	Alta	10,3	16,6	1700
6	RAM Canal de Camburero	PR-19	http://parquesnacio...	Alta	10,3	16,6	1700
6	De Vegarredonda a Ordiales	PR-05	http://parquesnacio...	Media	6,3	20,4	641
6	De Vegarredonda a Ordiales	PR-05	http://parquesnacio...	Media	6,3	20,4	641
6	RAM De Cordillanes a Collado Jermoso	PR-16	http://parquesnacio...	Alta	4	4,1	1214
6	RAM De Cordillanes a Collado Jermoso	PR-16	http://parquesnacio...	Alta	4	4,1	1214
6	RAM De Cordillanes a Collado Jermoso	PR-16	http://parquesnacio...	Alta	4	4,1	1214
6	Ruta del Cares	PR-01	http://parquesnacio...	Media	5,3	21	899
6	Peña Oviedo	PR-22	http://parquesnacio...	Baja	4,15	14,6	1.192
6	Vega de Llos	PR-12	http://parquesnacio...	Media	5	12	596
6	Hayedo de Las Iles	PR-26	http://parquesnacio...	Media	4	10,4	400
6	Vega Urriellu	PR-21	http://parquesnacio...	Media	4	12	1.07
6	Madico de Andara	PR-28	http://parquesnacio...	Media	7,35	25	1,11
6	Puertos de Áliva	PR-24	http://parquesnacio...	Media	4,15	14,5	100
6	Canal de las Arredondas	PR-27	http://parquesnacio...	Baja	2	5,4	270



idPoint	idPark	Nombre	Tipo	X_UTM43D	Y_UTM43D	Longitud	Latitud
221	6	Albergue Juvenil Sa...	Albergue	394058	4791560	-4.30586	43.28741
166	6	Mirador de Urriellu	Apartamento	351105	4796680	-4.83583	43.30822
140	6	Casa Gelines	Casa rural	392964	4754660	-4.3116	42.93706
200	6	Rodero	Acampada	391607	4804450	-4.33822	43.3851
191	6	Las Nieves	Acampada	314590	4764490	-5.27508	43.01048
192	6	Riaño	Acampada	337072	4760150	-4.99812	42.97657
187	6	Fuentes Carrionas	Acampada	377741	4747620	-4.49683	42.87139
203	6	La Viorna	Acampada	360842	4779210	-4.63775	43.15393
176	6	Casa Lucas	Apartamento	396265	4760300	-4.27593	43.16035
151	6	Peña El Tejo	Casa rural	356045	4753510	-4.7636	42.92063
123	6	Ezcuma	Casa rural	344009	4779400	-4.91849	43.15127
64	6	Los Llares	Casa rural	372964	4772730	-4.561	43.09665
71	6	Villa María	Casa rural	383749	4771310	-4.42822	43.0856
53	6	CTR El cortijo de las...	Casa rural	397652	4734760	-4.25078	42.75854
130	6	La Casona de Sames	Casa rural	327093	4792940	-5.13064	43.26944

Shapefile (shp)

Formato desarrollado por la compañía ESRI, que es la que comercializa el *software* ArcGIS para Sistemas de Información Geográfica. Actualmente, se ha convertido en un estándar de facto para el intercambio de la información por estar muy bien documentado. Es un formato multiarchivo, es decir, está generado por varios ficheros y el número mínimo necesario es de 3:

- *.shp: archivo que almacena las geometrías de las entidades geográficas
- *.shx: archivo que almacena índices a las entidades para mejorar la eficiencia en el acceso a los datos
- *.dbf: es la base de datos (dBase) donde se almacenan los atributos

Si los datos tienen un Sistema de Referencia por Coordenadas asociado se almacena en otro archivo con extensión *.prj.

GML

Es un formato abierto de intercambio de datos geográficos a través de internet y basado en XML. Es un estándar de OGC (Open Geospatial Consortium) y de ISO (Organización Internacional de Normalización). Como todo XML, tiene un esquema y los datos. En este formato se pueden almacenar: geometrías, sistemas de referencia por coordenadas, estilos, valores, etc.

KML/KMZ

Es un formato abierto de intercambio de datos geográficos a través de internet que también se basa en XML, fue desarrollado por Google pero posteriormente se convirtió en estándar OGC en el año 2008. Sus ficheros a menudo se distribuyen comprimidos como ficheros KMZ, que además pueden contener imágenes u otros recursos asociados.

GPX

Esquema XML pensado para transferir datos GPS entre aplicaciones. Se puede utilizar para describir puntos (waypoints), recorridos (tracks) y rutas (routes).

GeoJSON

Formato de intercambio de datos geoespaciales basado en Java Script Object Notation (JSON). Puede representar una geometría, un objeto geográfico o una colección de objetos geográficos.

3.6. Formatos de datos ráster

Existen muchos formatos de ficheros que permiten almacenar datos ráster, cada uno de los cuales posee unas cualidades que los diferencian teniendo en cuenta:

- La **compresión** de los datos: que consiste en la reducción del volumen de información a tratar (procesar, transmitir o grabar). En principio, con la compresión se pretende transportar la misma información, pero empleando la menor cantidad de espacio. Hay que diferenciar entre la compresión sin pérdidas que no implica una pérdida de calidad puesto que los datos antes y después de este proceso son los mismos; y la compresión con pérdidas que elimina ciertos datos para reducir su tamaño.
- La **transparencia**: característica de visualización de una capa ráster que permite al usuario visualizar otras capas de información que se encuentren superpuestas detrás de la primera.
- La **radiometría**: define el número de bits para almacenar el color de un punto. A mayor número de bits, más colores, pero también más tamaño del fichero.

Los formatos más utilizados son:

- GeoTiff
- JPEG 2000
- ECW
- Esri Grid
- MrSID

GeoTiff (tif)

El Tiff es un formato basado en etiquetas que se utiliza para almacenar imágenes con o sin compresión. En concreto, el GeoTiff permite almace-

nar el Sistema de Referencia por Coordenadas. Además, se pueden almacenar imágenes con distintas resoluciones, o distintas compresiones, incluso varias imágenes en el mismo archivo.

JPEG 2000 (jp2)

El JPEG 2000 es un estándar abierto de ISO de compresión y codificación digital de imágenes que trabaja con altos niveles de compresión. La extensión de los archivos es jp2. El *Open Geospatial Consortium* (OGC) ha definido un fichero GML para definir el Sistema de Referencia de Coordenadas.

ECW

El ECW es un formato de datos propietario para almacenar datos ráster, fue desarrollado por *ER Mapper* y ahora es propiedad de *Hexagon Geospatial*. Consigue altos ratios de compresión por lo que se reduce considerablemente el tamaño de los archivos manteniendo una alta calidad gráfica. Almacena el Sistema de Referencia de Coordenadas mediante un archivo con extensión ers.

ESRI Grid

El ESRI Grid es un archivo nativo de ESRI. Es un formato de cuadrículas que pueden ser de tipo de dato entero (imágenes) o flotante (MDE). Se puede utilizar en dos formatos: binario y ASCII.

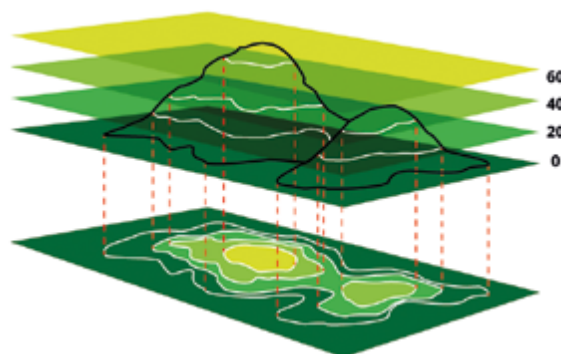
MrSID (sid)

MrSID son las siglas de *Multi-resolution Seamless Image Database* y es un formato de compresión de imágenes ráster georeferenciadas, que permite una rápida visualización de imágenes extremadamente grandes (satélite, ortofotos, etc.) sin apenas redundar en su calidad.

3.7. Representación del relieve

El relieve se representa en los mapas a través de distintos elementos que facilitan la percepción de la orografía del terreno.

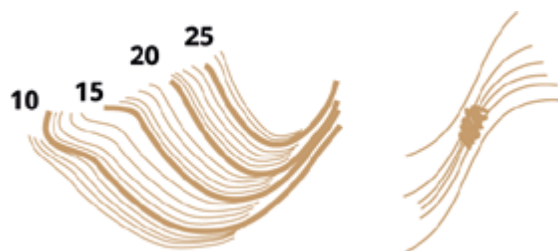
El modo más habitual es la representación del relieve mediante **curvas de nivel**. Las curvas de nivel son líneas imaginarias que unen puntos con la misma altitud en unos intervalos definidos, o dicho de otra forma, son el resultado de la intersección de la superficie del terreno con unos planos horizontales a intervalos regulares.



Las curvas de nivel se forman por la intersección del terreno con planos horizontales

La distancia entre los planos que forman las curvas de nivel se llama **equidistancia** (su elección depende de la escala). A menor equidistancia más curvas, aunque puede empeorar la legibilidad.

Las curvas no se cortan y cuanto más juntas están, mayor pendiente. En los casos extremos, para mejorar la legibilidad, los tramos donde están muy juntas se suprimen y se sustituyen por un símbolo de roquedo o terraplén.



Si el terreno tiene mucha pendiente, las curvas se eliminan en un tramo o se sustituyen por roquedo

Si el terreno es muy llano, las curvas del terreno están muy separadas y se pueden utilizar líneas auxiliares con menor equidistancia para resaltar esa parte del terreno. Las líneas auxiliares se suelen representar con línea discontinua.

Las curvas de nivel se suelen representar en color siena (es un tono marrón). Para una mayor legibilidad, cada 5 curvas de nivel, se dibuja y etiqueta

una más gruesa, que se denominan **curvas maestras**. En el ejemplo de la imagen anterior, la equidistancia es de 1 metro y las curvas maestras son cada 5 metros, es decir, las de cota 5, 10, 15, etc.

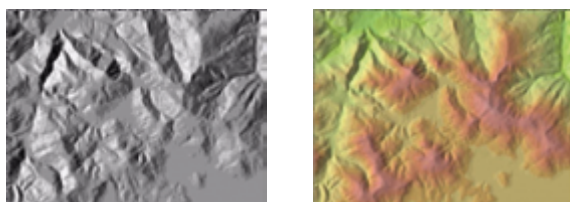
Las curvas de nivel son la forma de representación del relieve más rigurosa y utilizada a escalas grandes y medias, pero existen otras formas de representación que con complementarias:

- **Tintas hipsométricas:** consiste en aplicar un color diferente a cierto intervalo de alturas entre curvas de nivel. Un esquema de colores convencional va desde verde oscuro para depresiones y terrenos de menor altitud, pasando por amarillos y marrones para altitudes medias, hasta grises y blanco para las zonas altas y las cumbres.



Mapa de España con tintas hipsométricas

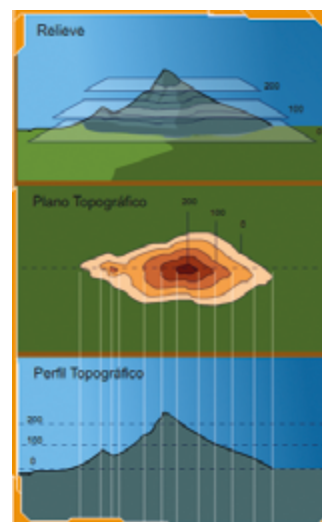
- **Sombreado:** Consiste en crear unos efectos de sombra e iluminación similar al que originaría un hipotético sol situado a cierta altitud sobre el relieve. Se asigna una tonalidad de gris a cada punto del mapa en función de su altitud y la posición y orientación del sol. Suele combinarse con tintas hipsométricas.



A la izquierda una zona del terreno con sombreado, a la derecha sombreado más tintas hipsométricas

3.8. Cortes topográficos

Los cortes topográficos o perfiles longitudinales son una representación gráfica de la intersección del terreno con un plano vertical. Representan la topografía del terreno (altimetría) a lo largo de la línea de corte. En el eje de las X se ponen las distancias y en el eje de las Y las alturas.



Corte topográfico del terreno obtenido a partir de las curvas de nivel

3.9. Servicios web estándar. La Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).

Los servicios web estándar permiten consultar mapas en línea de organizaciones públicas o privadas que están permanentemente actualizados. En este documento se explicará cómo utilizar servicios web de mapas para consultar la cartografía de diferentes de instituciones cartográficas.

Los servicios web de mapas permiten visualizar mapas generados a partir de datos vectoriales o ráster en diversos formatos de imagen. Existen dos tipos de servicios de mapas: WMS (Web Map Service – WMS) y WMTS (Web Map Tile Service) o Servicio Web de Mapas Teselado. Mientras que el primer tipo genera la imagen cartográfica al vuelo, es decir, el mapa se construye cuando el usuario lo solicita, el segundo permite tener almacenados los mapas para que la respuesta del servidor sea más rápida. Se proporciona la visualización del mapa, pero no se puede descargar. Los datos pueden tener una serie de atributos que se pueden consultar. Cuando existan versiones WMS y WMTS de un servicio, es preferible utilizar el WMTS por su mayor velocidad de navegación.

La publicación de servicios web estándar por parte de las administraciones públicas se debe a la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). La IDEE tiene como objetivo integrar a través de Internet los conjuntos de datos geográficos que se producen en España, a nivel estatal, autonómico y local, consiguiendo que sean interoperables (cualquier visualizador los puede integrar) y conforme a sus respectivos marcos legales.

La IDEE, desarrollada legalmente en la [ley LISIGE](#), facilita a todos los usuarios la localización, identificación, selección y acceso, a los datos y servicios producidos en España a través del geportal web <https://www.idee.es>, cuya constitución y mantenimiento corresponde a la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

La IDEE forma parte de la Infraestructura de Datos Espaciales Europea, desarrollada legalmente en la directiva europea INSPIRE e incorporada al ordenamiento jurídico español mediante la ley LISIGE.

Para utilizar un servicio web estándar en un visualizador cartográfico es necesario conocer su dirección URL.

El [Directorio de servicios](#) de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), es una guía donde se recopilan las direcciones URL de los más de 2.000 servicios estándar de visualización disponibles en la IDEE de los diferentes niveles de administración española, y de los países vecinos (Andorra, Portugal y Francia).

Servicios de visualización

WMS
WMTS

Servicios Web Mapas (WMS)

- Estatales (438)
- Autonómicos (883)
- Locales (679)
- Países Vecinos (87)

Número Total de Servicios: 2087

Servicios Web WMS Estatales	
IDEE (11)	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (346)
Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (37)	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (2)
Ministerio de Fomento (15)	Ministerio de Hacienda y Función Pública (3)
Ministerio de Justicia (2)	Otras organizaciones (2)
IDEE (11)	
Peligrosidad por Inundación	http://servicios.idee.es/wms-inspire/riesgos-naturales/inundaciones
Sistema Cartográfico Nacional (10)	
Copernicus Land Monitoring Service	http://servicios.idee.es/wms/copernicus-landservice-spain
Direcciones y Códigos Postales	http://www.cartociudad.es/wms-inspire/direcciones-ccpp
Hidrografía - Información Geográfica de Referencia	http://servicios.idee.es/wms-inspire/hidrografia
Mapa base	http://www.ign.es/wms-inspire/ign-base
Modelos Digitales del Terreno	http://servicios.idee.es/wms-inspire/mdt
Ocupación del Suelo	http://servicios.idee.es/wms-inspire/ocupacion-suelo
Ocupación de Suelo histórico	http://servicios.idee.es/wms-inspire/ocupacion-suelo-historico
Ortofotos históricas	http://www.ign.es/wms/pnoa-historico
Ortofotos máxima actualidad del PNOA	http://www.ign.es/wms-inspire/pnoa-ma
Red de Transporte - Información Geográfica de Referencia	http://servicios.idee.es/wms-inspire/transportes
Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (346)	
Agricultura - Caracterización Agroclimática - Evapotranspiración	http://wms.magrama.es/sig/Agricultura/Evapotranspiracion/wms.aspx
Agricultura - Caracterización Agroclimática - Factor R	http://wms.magrama.es/sig/Agricultura/FactorR/wms.aspx
Agricultura - Caracterización Agroclimática - Índice de potencialidad agrícola de índice Turc en seco	http://wms.magrama.es/sig/Agricultura/TurcSecano/wms.aspx

Directorio de servicios web de la IDEE

4. Visualizadores del IGN

Es evidente que Internet se ha convertido en uno de los medios de difusión de Información Geográfica más activos de los últimos tiempos. Al principio se distribuían mapas únicamente en forma de imágenes estáticas, pero rápidamente se extendió el uso de los visualizadores y, actualmente, es habitual encontrar un gran número de desarrollos que se apoyan en esta tecnología.

Los visualizadores cartográficos del IGN tienen por objetivo facilitar el acceso de los usuarios a la información geográfica oficial para su consulta, integración con cartografía de otros proveedores, superposición con datos de los usuarios, impresión, etc.

El IGN ofrece en su web diversas herramientas cartográficas de propósito general:

- **Visualizador Iberpix:** Mapas e imágenes.
- **Sistema de Información Geográfica - Signa:** Visualización y análisis.
- **Comparador de mapas.**

- **Comparador de ortofotos PNOA** (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea).

Y también dispone de visualizadores temáticos de propósito específico, que pueden consultarse en [este enlace](#).

Las actividades propuestas en este documento están dirigidas a trabajar con el visualizador de propósito general Iberpix y con el Comparador de ortofotos PNOA. Sin embargo, su peculiaridad reside en la utilización de mapas y ortofotografías aéreas y la posibilidad de compararlos, superponerlos o agregar capas vectoriales sobre ellos, por lo que las actividades propuestas podrían realizarse con otros visualizadores cartográficos o con otros sistemas de información geográfica de escritorio o web.

Con la finalidad de ayudar en el manejo de Iberpix, al final de este documento se ofrece una guía de utilización de esta herramienta web.

Se puede acceder a Iberpix a través de la [web del IGN](#) o de mediante la URL <http://www.ign.es/iberpix2/visor/>

Actividades didácticas

Los epígrafes de Contenidos, Criterios de evaluación y Estándares de aprendizaje provienen de:

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

01 Diseñar un mapa y analizar mapas a diferentes escalas



Lago de la Casa de Campo (Madrid)

Introducción

Representar el territorio de manera exhaustiva es una tarea compleja. La elaboración de un mapa, que es una representación de la realidad, conlleva un proceso de abstracción para determinar, en función de la finalidad del mapa y de la escala, las entidades que es posible representar y si se representan con su tamaño a escala o se simbolizan.

Nivel educativo

ESO/Bachillerato

Contenidos

ESO: *Bloque 1. El medio físico. La representación de la Tierra.*

Bachillerato: *Bloque 1. La Geografía y el estudio del espacio geográfico.*

Las técnicas cartográficas. La representación gráfica del espacio geográfico a distintas escalas. Obtención e interpretación de la información geográfica.

Criterios de evaluación

ESO

1. *Analizar e identificar las formas de representación de nuestro planeta: el mapa.*

Bachillerato

3. *Distinguir y analizar los distintos tipos de planos y mapas con diferentes escalas, identificándolos como herramientas de representación del espacio geográfico.*
4. *Analizar y comentar el Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000.*
6. *Buscar, seleccionar y elaborar información de contenido geográfico obtenida de fuentes diversas representándola de forma adecuada.*

Estándares de aprendizaje

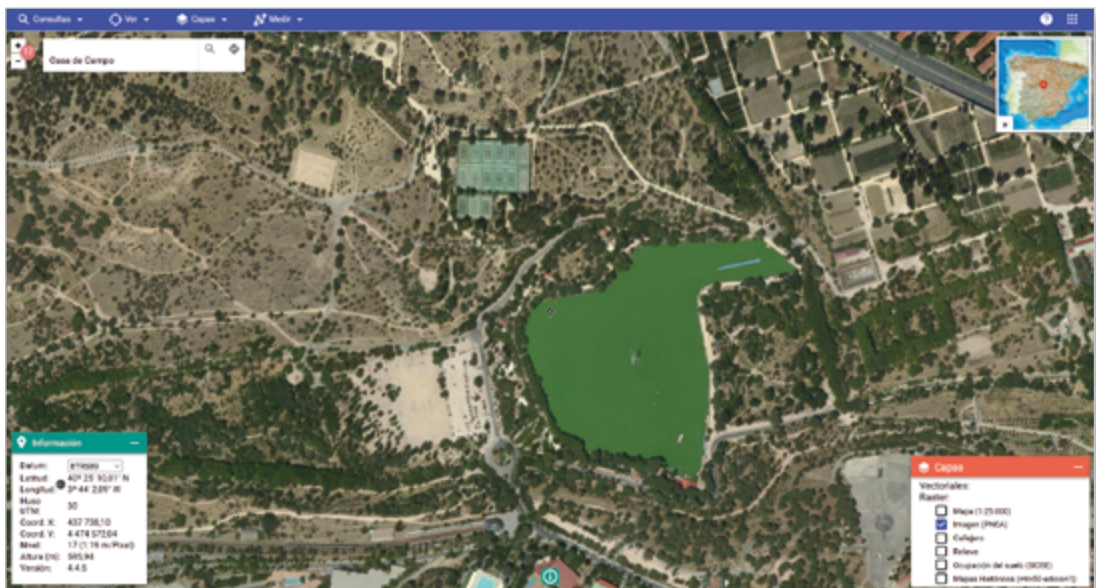
Bachillerato

- 3.1. *Utiliza adecuadamente las herramientas características de la ciencia geográfica.*
- 4.1. *Extrae información del Mapa Topográfico mediante los procedimientos de trabajo del geógrafo.*
- 4.2. *Sobre mapas y planos de diferentes escalas extrae la información.*
- 6.1. *Analiza y extrae conclusiones de la observación de un plano y mapa, comentando las características del espacio geográfico.*

Descripción

Hacer un mapa a partir de una fotografía aérea para aprender a abstraer entidades geográficas a partir de la realidad. Una vez realizado, para esa misma zona se verán los mapas topográficos existentes y se analizarán las diferentes representaciones a varias escalas: 1:25.000, 1:50.000, 1:200.000, 1:500.000 y 1:1.000.000.

1. Nos situamos en unas coordenadas geográficas, por ejemplo, longitud $3^{\circ}44'02''$ W y latitud $40^{\circ}25'10''$ N con un radio de búsqueda de 500 m, desactivamos la capa de mapa y activamos la capa de imagen.

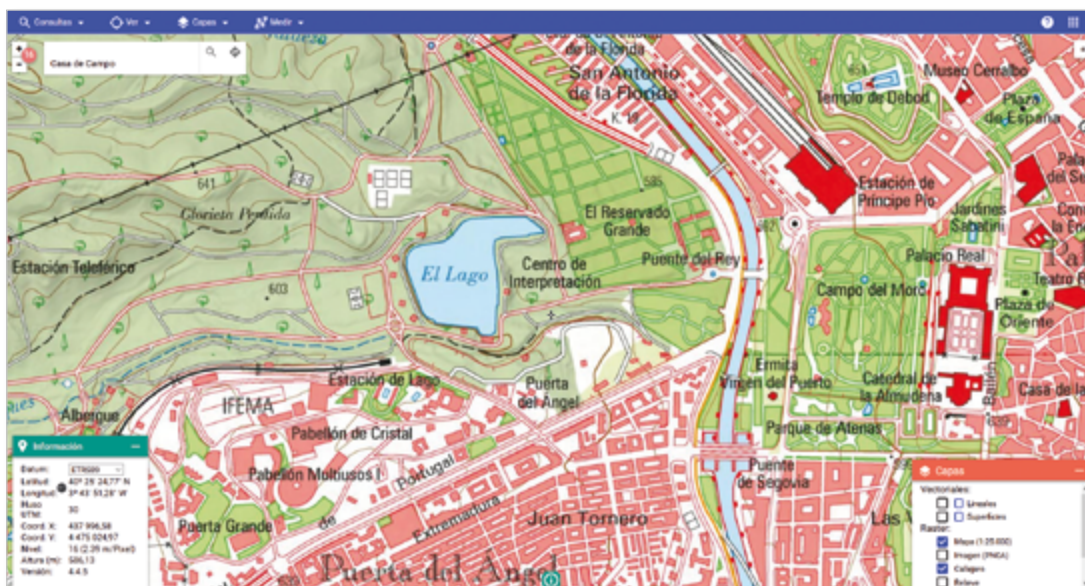


2. Fotointerpretemos lo que estamos viendo sin hacer zoom.
En la imagen se ve un lago o estanque. Junto al lago se ven una carretera y varios caminos. En zonas cercanas hay unas pistas de tenis y un parking de arena. Las entidades a representar podrían ser: carreteras, caminos, lagos, instalaciones deportivas, aparcamiento.

3. Dibujamos entidades lineales, puntuales y superficiales de los objetos geográficos que estamos viendo:
Capas > Cargar/crear ficheros vectoriales > Crear capa y seleccionamos cada herramienta (puntos, líneas y polígonos).



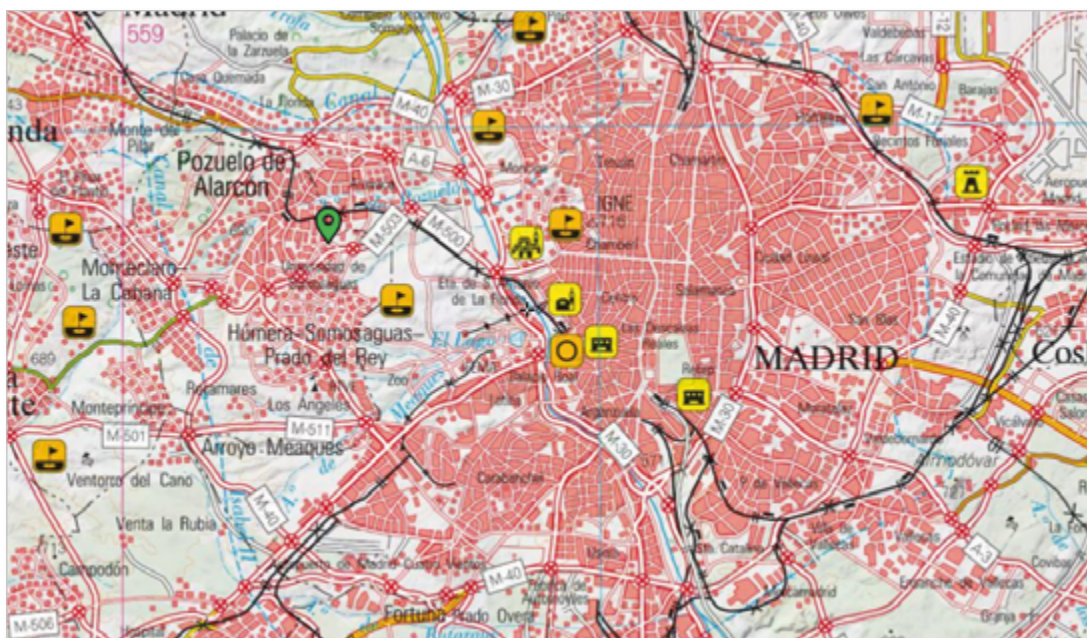
4. Visualizamos la capa de Mapa a las diferentes escalas y analizamos cómo cambia la representación de los objetos dibujados a las diferentes escalas.
Vamos a visualizar el Mapa Topográfico a las diferentes escalas.
La escala se muestra junto al nombre de la capa.



A escala 1:25.000 (MTN25) vemos que se han representado el lago, las pistas deportivas, el aparcamiento y que hay varias carreteras (blanco y rojo) y caminos (blanco y negro). El Río Manzanares se muestra como un elemento superficial y se aprecian las manzanas.



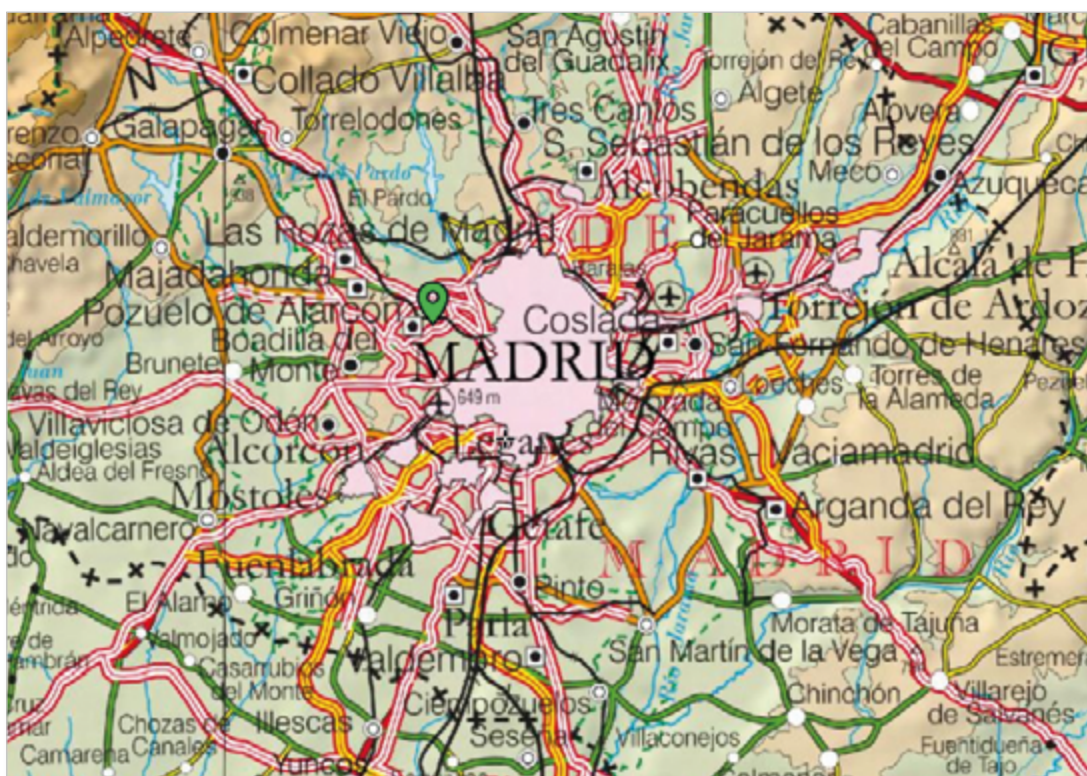
A escala 1:50.000 (MTN50) se representa más porción de terreno, pero se pierde detalle. Sí se representan el lago y las carreteras, pero no los caminos ni las pistas deportivas. Las manzanas se generalizan, es decir, se agrupan manzanas y se pierde detalle.



A escala 1:200.000 (Mapa Provincial), se siguen representando el lago y los caminos, pero la representación es mucho más esquemática. Además, ciertos elementos se dibujan con símbolos puntuales, como las iglesias o los campos de golf. A esta escala, el Río Manzanares se representa con una línea en vez de con una superficie.



A escala 1:500.000 ya no se representan las manzanas y todo Madrid es una superficie atravesada por autovías y carreteras nacionales.



A escala 1:1.000.000 se pierde todo detalle y la representación es totalmente esquemática. Las entidades de población se representan mediante símbolos puntuales.

02 Interpretar un paisaje



Valle de Cabuérniga (Cantabria)

Introducción

El paisaje es el resultado de la actuación del ser humano sobre el espacio. Así, las distintas actividades económicas modifican el medio natural dando lugar a paisajes agrarios, urbanos o industriales. Sobre sus componentes naturales y antrópicos, actúan factores que dan lugar a procesos que hacen del paisaje un sistema dinámico.

Nivel educativo

ESO

Contenidos

Bloque 2. El espacio humano.
Espacios geográficos según actividad.

Criterio de evaluación

5. Identificar los principales paisajes humanizados españoles.

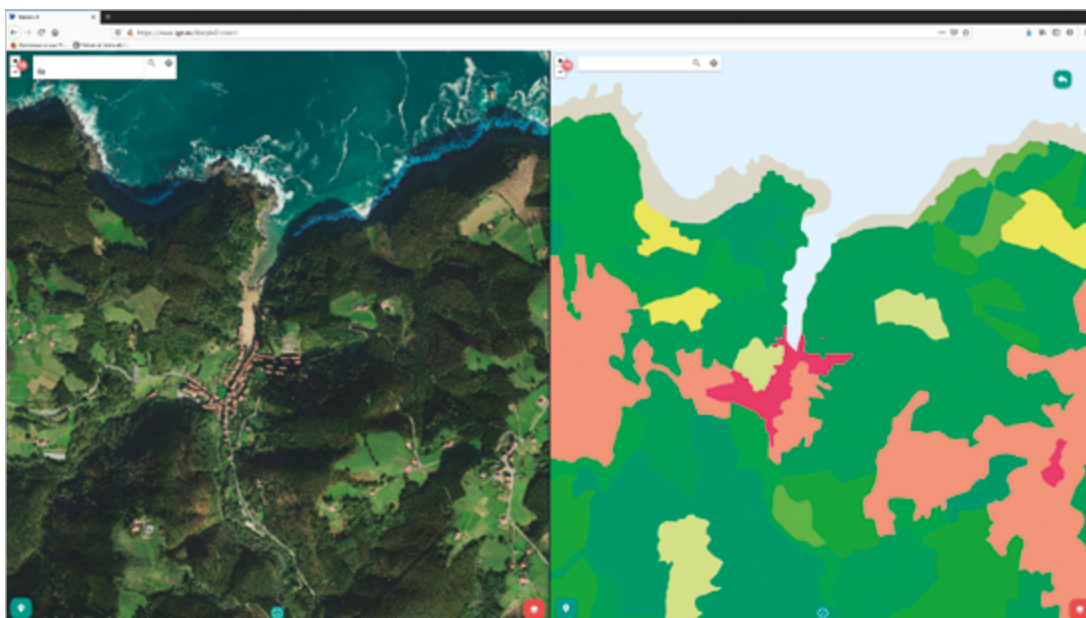
Estándar de aprendizaje

5.1. Clasifica los principales paisajes humanizados españoles a través de imágenes.

Descripción

Identificar a través del visualizador Iberpix los componentes del paisaje, así como determinar su tipología.

1. Localizamos un paisaje. Ejemplo: el del municipio de Ea (Vizcaya).
2. En Ver seleccionamos *Pantalla partida*. En un lado visualizamos la capa de *Imagen* y en el otro la de *Ocupación del suelo*.



3. Consultamos la leyenda de la capa de *Ocupación del suelo* (CORINE – SIOSE) pulsando «?» (Ayuda) en el apartado 4.2.



4. Identificamos los componentes del paisaje.

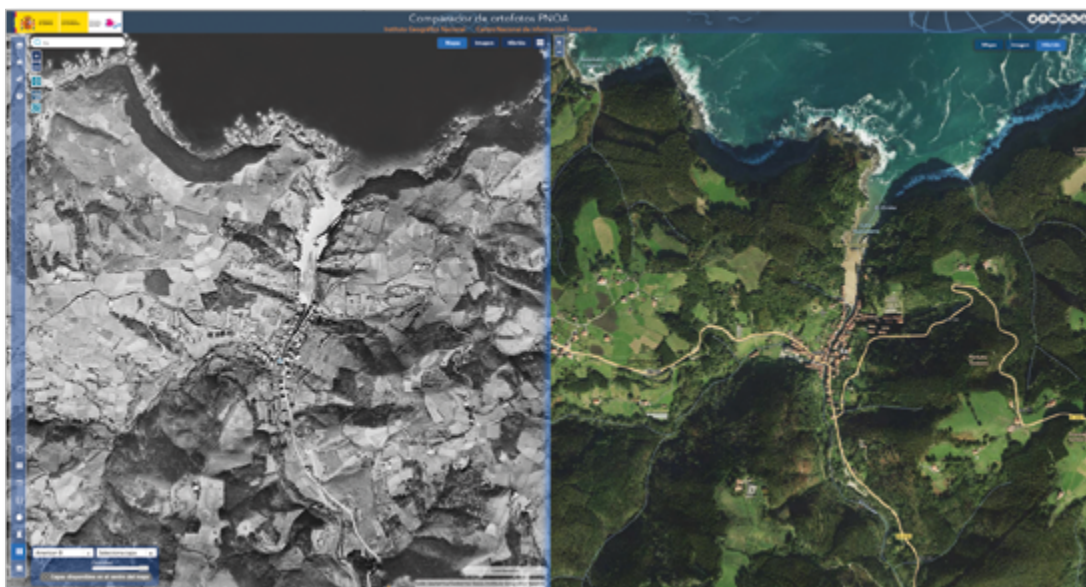
5. Respondemos razonadamente:

¿Qué elementos naturales componen el paisaje?, ¿qué tipo de paisaje es?,
¿qué formas del relieve podemos identificar?, ¿cómo es la vegetación?,
¿cómo desemboca el río?, ¿cuál es la tipología de poblamiento?, ¿qué infraestructuras
podemos identificar?, ¿qué actividades económicas pueden darse en la zona?

6. Investigamos acerca de cuál es la dinámica del paisaje:

6.1. Accedemos al [Comparador de ortofotos PNOA](#), al que se puede entrar también desde la ventana de enlaces de Iberpíx (esquina superior derecha). Ofrece ocho modos de visualización de las diferentes capas de ortoimagen: *modo sencillo*, *mosaico de cuatro*, *cortinas vertical y horizontal*, *pantalla doble vertical y horizontal*, *modo puntual y temporal*. Esta herramienta permite comparar un mismo territorio fotografiado en diferentes momentos.

6.2. Seleccionamos *Pantalla partida vertical*. En una de las pantallas seleccionamos *PNOA 2017*. En la otra pantalla, utilizando el desplegable *Seleccionar capa*, en la zona inferior izquierda, elegimos *Americano Serie B (1956-57)*.



Vuelo fotogramétrico realizado en los años 1956-57 por el Army Map Service de EEUU

6.3. Extraemos conclusiones acerca de la evolución del paisaje.
Respondemos razonadamente:
¿Qué cambios observamos en la imagen actual respecto a la de los años cincuenta?

03 Elaborar un mapa de peligrosidad de tsunamis en España



Costa de La Axarquía (Málaga)

Introducción

La península ibérica se sitúa en el extremo sur de la placa euroasiática, cerca del borde que limita con la placa africana. Este borde se prolonga desde la dorsal centroatlántica e Islas Azores y continúa por el norte de África. En el entorno de la península ibérica, en este borde de placas se produce una colisión continental, existiendo una presión NO-SE en la zona de la península ibérica, que se traduce en una gran variedad de fallas.

Por su parte, las islas Canarias forman parte de la placa africana y se encuentran lejos de bordes de placa. Por lo tanto, su actividad volcánica es intraplaca y se concentra a lo largo de dos ejes estructurales dominantes con direcciones NE-SO y NO-SE, a los que se suma otro secundario con dirección N-S.

Nivel educativo

ESO

Contenidos

Bloque 1. El medio físico. Riesgos geológicos.

Criterio de evaluación

7. Analizar y explicar los riesgos geológicos y sus consecuencias.

Estándares de aprendizaje

- 7.1. Analiza y explica los riesgos geológicos y sus consecuencias.*
- 7.2. Concreta los fenómenos naturales que pueden tener consecuencias catastróficas para la vida humana a partir de los medios de comunicación aportando ejemplos.*

Descripción

Realizar un mapa del litoral mediterráneo español señalando los puntos de peligrosidad de tsunamis.

1. Desde la página de inicio de Iberpix pulsamos en *Capas* y seleccionamos *Servicios OGC*. En la ventana que se despliega a la derecha pulsamos sobre *Directorio de Servicios WMS* y se desplegará la página del portal de acceso a la información geográfica de España (IDEE).

En el portal de la IDEE escribimos «sismicidad» en el buscador.

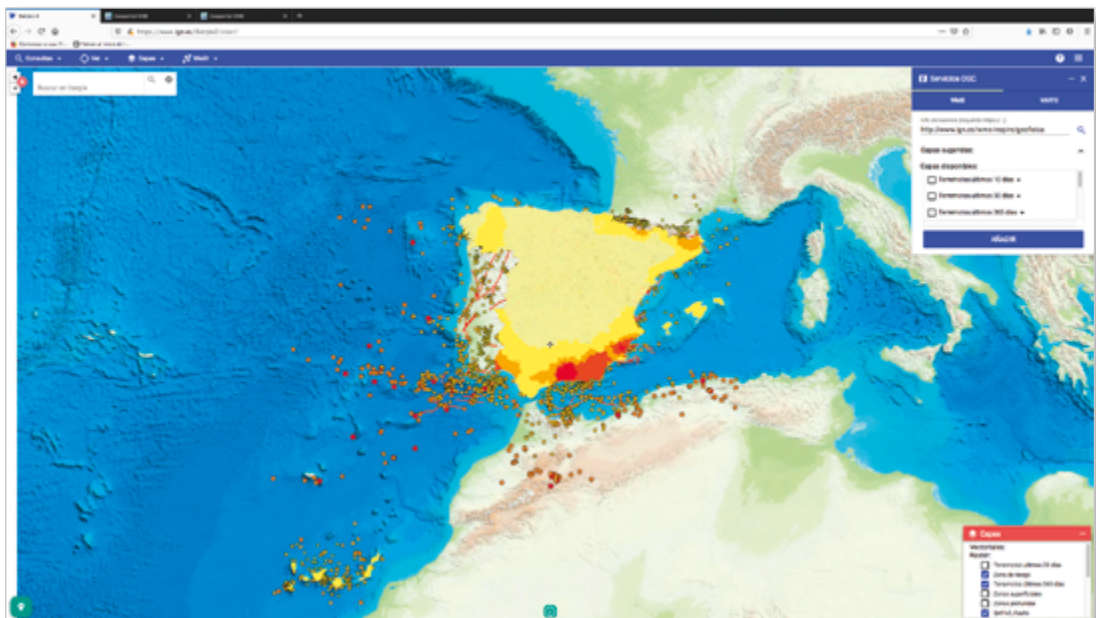
Entre los resultados obtenidos seleccionamos y copiamos la URL de la capa WMS Estatal *Información sísmica y volcánica*, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional (IGN): <http://www.ign.es/wms-inspire/geofisica>

Pegamos la URL en la ventana de *Servicios OGC* de Iberpix, pulsamos sobre la lupa y después *Añadir*. Ahora ofrece siete capas que podemos añadir al visualizador: *terremotos últimos 10 días*, *últimos 30 días*, *últimos 365 días*, *vigilancia volcánica*, *estaciones sísmicas*, *evento observado* y *área de peligro*.

Seleccionamos y cargamos las capas de *Área de peligro* y *Terremotos últimos 365 días*. Como cartografía de fondo podemos seleccionar la capa de *Ocupación del suelo* (CORINE) con el fin de identificar las áreas urbanas.

2. Repetimos los pasos anteriores para cargar ahora la capa de fallas del servicio *Base de datos de zonas sismogénicas de la Península Ibérica y territorios de influencia (ZESIS)*, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME): http://mapas.igme.es/gis/services/BasesDatos/IGME_ZESIS/MapServer/WmsServer

Esta capa incorpora las principales fallas.



3. Para obtener más información podemos consultar el mapa de síntesis sísmica-tectónica del IGN, descargable en:
https://www.ign.es/espmap/img/mapas_relieve_bach/Relieve_Mapas_06.gif



4. Descargamos el [Catálogo de Tsunamis de las Costas Españolas del IGN](#) y realizamos una tabla como la siguiente:

Año	Región	Dónde fue observado	Descripción	Causa
1706	Océano Atlántico Sur	Islas Canarias	Retirada del mar e inundación en Garachico (Tenerife).	Erupción submarina
1755	Océano Atlántico Sur	SW de Portugal	Tsunami catastrófico en el sur de la Península Ibérica	Sismo submarino
1804	Mediterráneo Oeste	Mar de Alborán	Retirada del mar en la provincia de Almería	Sismo con epicentro en tierra
1954	Mediterráneo Oeste	Mar de Alborán	Registrado por mareógrafos*	Deslizamiento marino por sismo
1969	Océano Atlántico Sur	Banco Gorringe Portugal	Registrado por mareógrafos	Sismo submarino
2003	Mediterráneo Oeste	Argelia	Daños en embarcaciones en Baleares y la costa peninsular	Sismo submarino

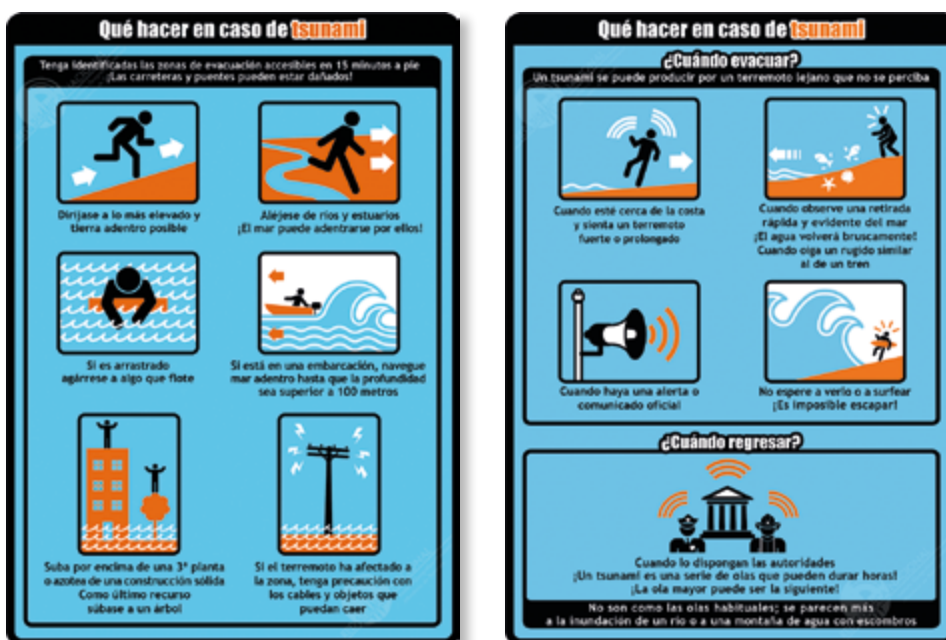
5. Respondemos razonadamente:

¿Existe relación entre algún contacto de placas y la distribución de los terremotos?,
¿qué zonas de la península ibérica son más susceptibles de verse afectadas por un tsunami?, ¿cuáles son las áreas de mayor peligrosidad sísmica?,
¿qué áreas de peligrosidad están densamente pobladas?, ¿conoces algún suceso reciente ocurrido en nuestro país relacionado con la distribución de peligrosidad de terremotos?, ¿qué nivel de peligrosidad de terremoto tiene tu localidad?

6. Elaboramos un mapa de zonas de peligrosidad de tsunami en España.

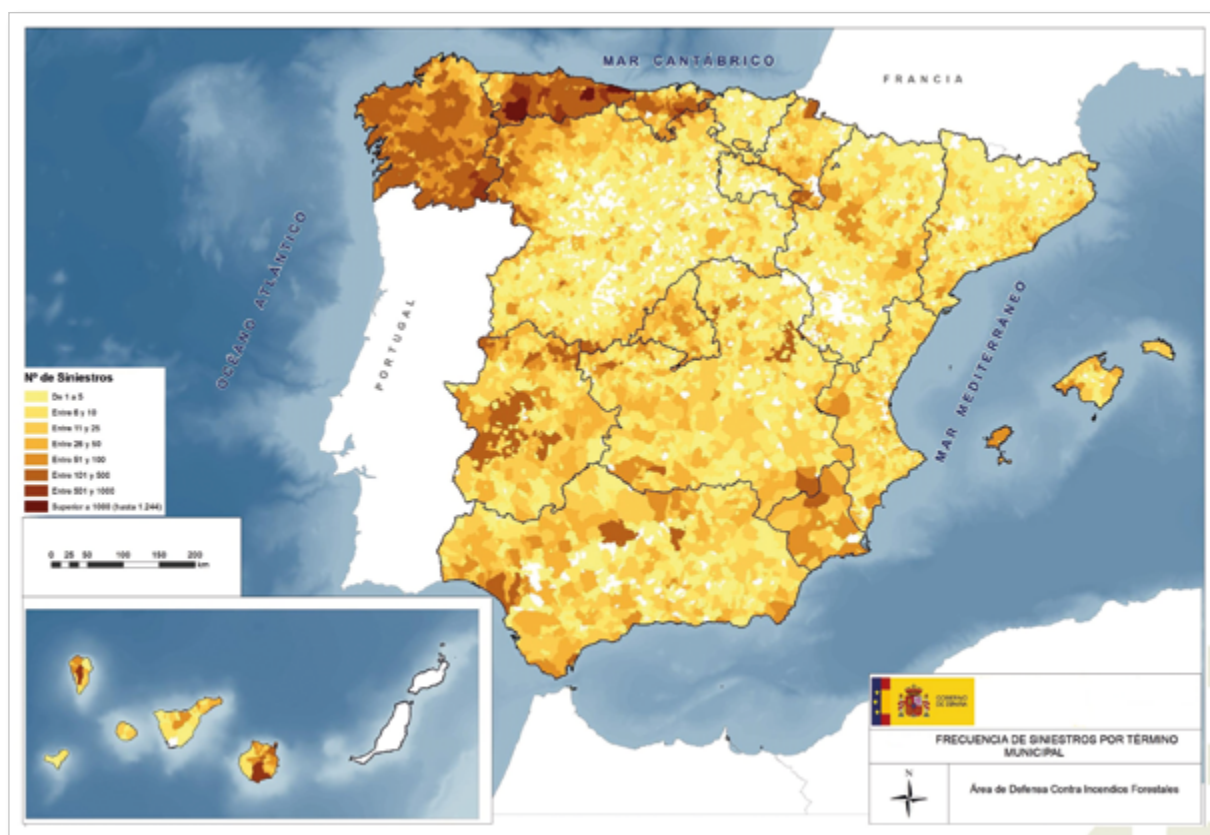


7. Por último descargamos los carteles [Qué hacer en caso de tsunami](#) del IGN en:



8. Para completar la actividad podemos ver el microdocumental didáctico del IGN: [Terremotos y maremotos ¿cómo se generan?](#)

04 Análisis de un incendio



Mapa de incendios forestales (MITECO)

Introducción

El clima, con altas temperaturas en los períodos más secos, un abrupto relieve y la acción del hombre son los factores principales que hacen de los incendios forestales una de las causas más relevantes de pérdida de patrimonio natural en nuestro país. Solo en el período comprendido entre 1968 y 2015 tuvieron lugar en España más de medio millón de siniestros, que afectaron a más de 7.000.000 de hectáreas¹.

Nivel educativo

ESO

Contenidos

Bloque 1. *El medio físico.*
Medio natural: áreas y problemas medioambientales.

¹ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/cap34-los-incendiosforestalesenespanaantealcambioclimatico_tcm30-70236.pdf

Criterio de evaluación

12. Conocer, describir y valorar la acción del hombre sobre el medio ambiente y sus consecuencias.

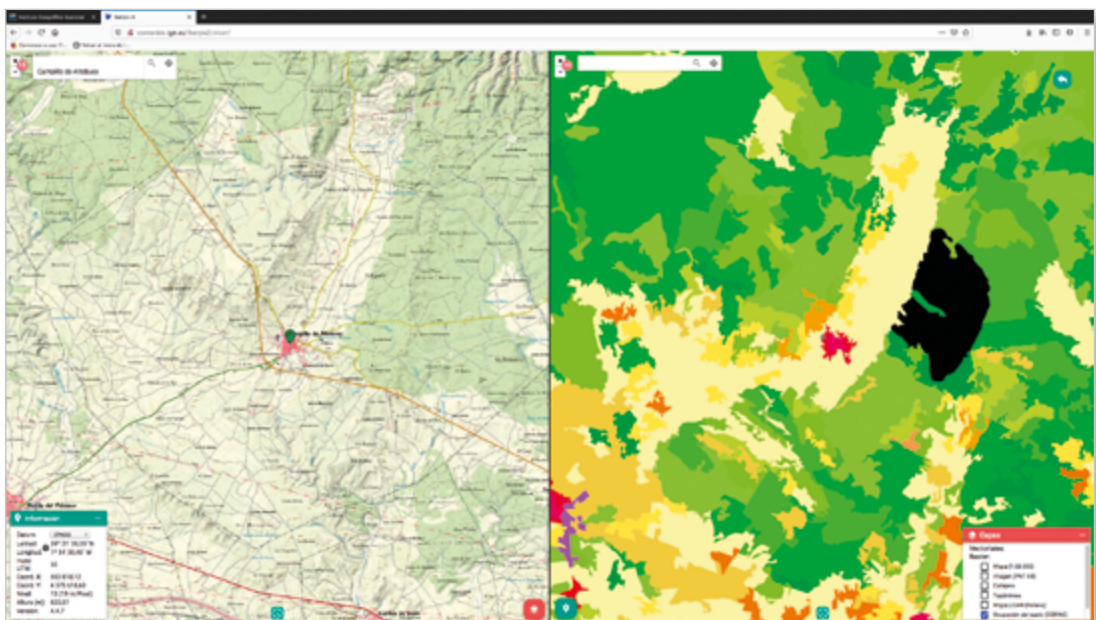
Estándar de aprendizaje

12.1. Realiza búsquedas en medios impresos y digitales referidas a problemas medioambientales actuales y localiza páginas y recursos web directamente relacionados con ellos.

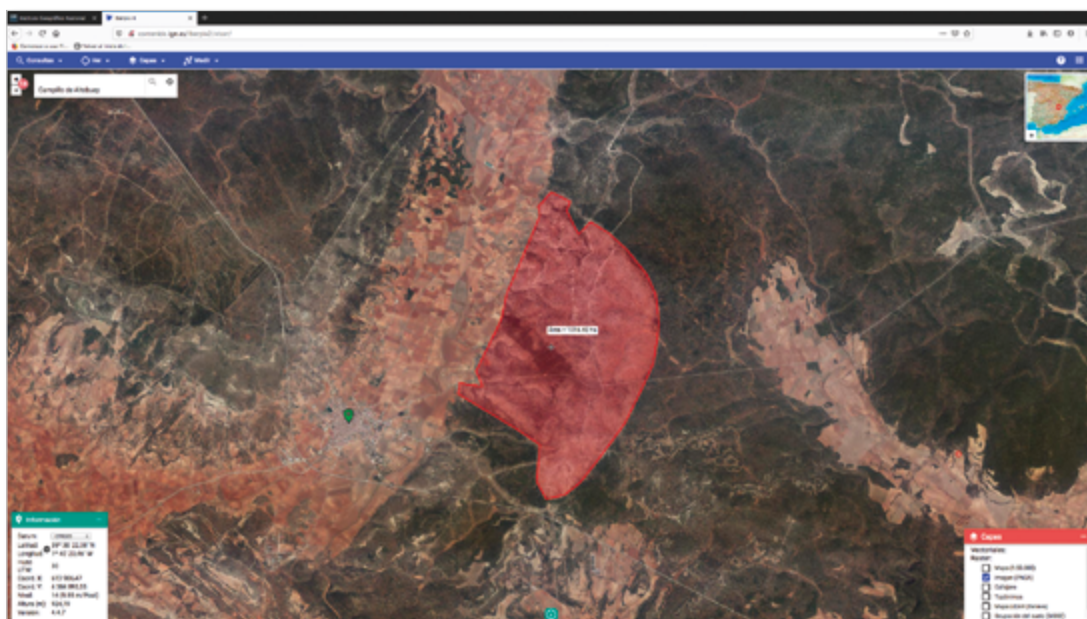
Descripción

Localizar un incendio forestal y analizar con Iberpix los factores que influyeron en su evolución y extinción, así como valorar sus consecuencias para el medio ambiente.

1. Localizamos un área afectada por un incendio. Por ejemplo, a través del buscador, localizamos Campillo de Altobuey (Cuenca).
2. En Ver seleccionamos *Pantalla partida* y en la pantalla derecha activamos la capa de *Ocupación del suelo (CORINE)*. Veremos el área afectada por el incendio en color negro.



3. Visualizamos el incendio en la capa de *Imagen* y con la herramienta *Medir*, *Medida de superficies* calculamos las hectáreas afectadas por el fuego.



4. Buscamos en la red noticias e información sobre el incendio.
5. En la capa de imagen observamos el incendio y respondemos razonadamente a las siguientes cuestiones:
¿Cuándo tuvo lugar?, ¿cuál fue la causa?, ¿cuántas hectáreas fueron afectadas por el incendio?, ¿se trata de un conato o un GIF (Gran Incendio Forestal)?, ¿qué tipo de bosque se quemó?, ¿qué tipo de clima es el de la zona?, ¿y de relieve?, ¿qué factores intervinieron en la propagación del incendio (estación del año)?, ¿qué consecuencias ha tenido el incendio para el medio ambiente (ecosistemas, suelo...)?, ¿qué infraestructuras se vieron afectadas?, ¿qué elementos del paisaje pudieron facilitar su extinción (cortafuegos, carreteras, relieve, cultivos...)?

05 Análisis de paisajes industriales



Carboneras (Almería)

Introducción

La actividad industrial, incluso desde sus más remotos comienzos, ha supuesto una modificación de la estructura del paisaje. La modificación del propio relieve por las actividades extractivas, la reconfiguración de las vías de comunicación trazando en ocasiones las suyas propias como los ferrocarriles mineros e industriales, el aprovechamiento de los cursos de agua o la creación y ordenación de núcleos de población, todo ello llegó a crear una organización territorial propia.

Astilleros, industrias textiles, metalúrgicas o ingenios azucareros, entre otros, crearon un nuevo orden espacial impulsado por la idea de progreso. Una característica de los paisajes industriales es su ubicuidad, pues se fundaron en enclaves de toda naturaleza, atendiendo su localización de manera general a la disponibilidad de los recursos, las vías de comunicación, la mano de obra, la concentración industrial y, más recientemente, a la planificación territorial.

Según la actividad, los paisajes industriales pueden caracterizarse por las actividades de la minería, como los relacionados con la extracción del carbón o «paisajes negros»; de siderurgia como los altos hornos; de industria petroquímica y sus refinerías, por los complejos fabriles o por los polígonos industriales, etc. Pueden a su vez permanecer en activo o, por el contrario, ser testigos del pasado suponiendo una oportunidad para conocer la historia mediante el paisaje. Son entonces patrimonio industrial, que forma parte de la cultura de los territorios en los que la industria ha ejercido una gran influencia.

Nivel educativo

ESO/Bachillerato

Contenidos

ESO: *Bloque 2. El espacio humano.*

Bachillerato: *Bloque 8. Las fuentes de energía y el espacio industrial.*

Criterios de evaluación

ESO

14. *Explicar la distribución desigual de las regiones industrializadas en el mundo.*

Bachillerato:

1. *Analizar el proceso de industrialización español estableciendo las características históricas que conducen a la situación actual.*
2. *Relacionar las fuentes de energía y la industrialización describiendo sus consecuencias en España.*
3. *Conocer los factores de la industria en España.*
4. *Identificar y comentar los elementos de un paisaje industrial dado.*
5. *Describir los ejes de desarrollo industrial sobre un mapa, estableciendo sus características y las posibilidades de regeneración y cambio futuros.*
6. *Obtener y seleccionar información de contenido geográfico relativo al espacio industrial español utilizando fuentes en las que se encuentre disponible, tanto en Internet, bibliografía, o medios de comunicación.*

Estándares de aprendizaje

ESO

- 14.1. *Localiza en un mapa a través de símbolos y leyenda adecuados, los países más industrializados del mundo (España).*

Bachillerato

- 1.2. *Selecciona y analiza imágenes que muestren la evolución histórica de la industria española en una zona concreta o de un sector concreto.*
- 2.1. *Relaciona el nacimiento de la industria y la localización de fuentes de energía y materias primas en el país.*
- 4.1. *Analiza y comenta paisajes de espacios industriales.*
- 4.2. *Señala en un mapa los asentamientos industriales más importantes, distinguiendo entre los distintos sectores industriales.*

Descripción

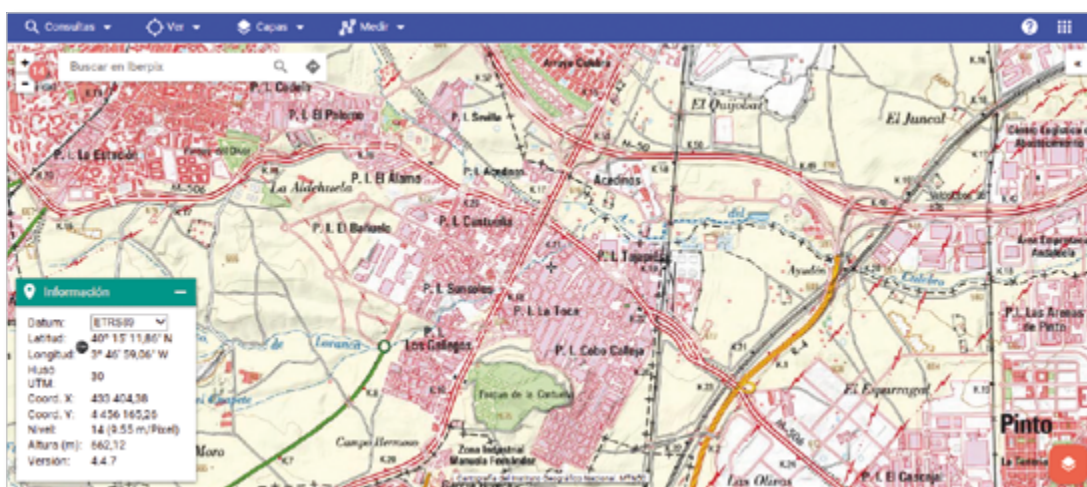
Analizar el paisaje industrial y detectar cómo ha evolucionado en los últimos sesenta años. Extraer conclusiones y responder razonadamente a las siguientes cuestiones:

¿Dónde se localizan los polígonos industriales?, ¿qué tipo de industria albergan?, ¿qué accesos y distribuidores internos tienen?

1. Sobrevolar a través del *Comparador de ortofotos PNOA* algunas comarcas de Madrid, Cataluña, País Vasco, Cartagena, Puertollano, etc. con las capas de *Imagen actual* y vuelo *Americano Serie B*.
2. Localizar las áreas industrializadas: polígonos industriales, parques tecnológicos y tecnópolis. Realizar capturas de imagen.

5.1. Polígonos industriales del sur de la Comunidad de Madrid: Fuenlabrada, Getafe, Pinto.

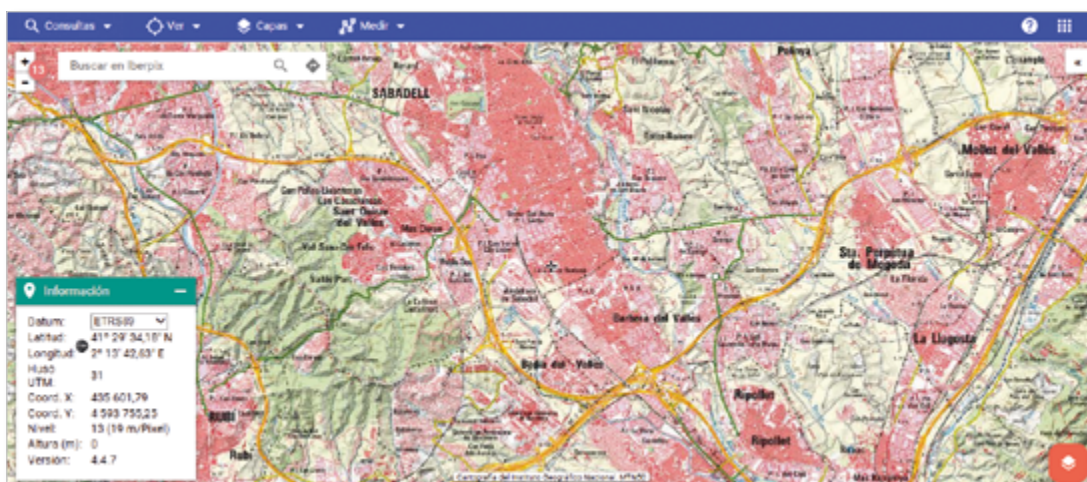
1. Localizamos el polígono industrial Cobo Calleja en Madrid en las capas de *Mapa*, *Imagen* y en el *Comparador de ortofotos PNOA*.
2. Investigamos por qué al Pol. Ind. Cobo Calleja se le llama la «China» de Madrid.
3. Analizamos las ventajas de localización, los tipos de industria y los impactos que generan.

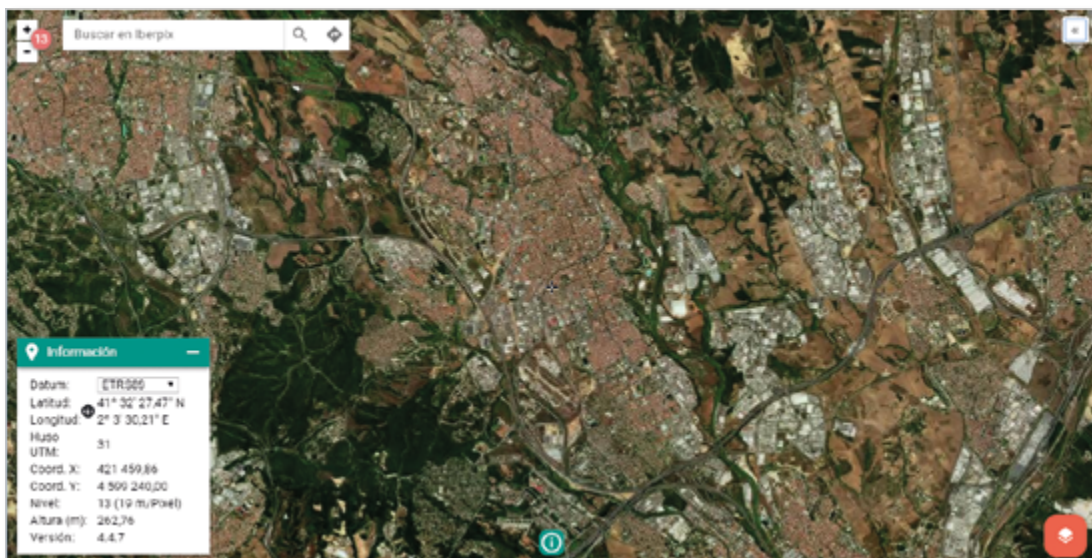




5.2. Polígonos industriales del cinturón de Barcelona: Sabadell y Terrassa.

1. Localizamos los polígonos industriales de Sabadell y Terrassa en las capas de *Mapa*, *Imagen* y en el *Comparador de ortofotos PNOA*.
2. Analizamos las ventajas de localización, los tipos de industria y los impactos que generan.





5.3. Área industrial de Bilbao.

1. Localizamos la zona industrial de Bilbao en las capas de *Mapa*, *Imagen* y en el *Comparador de ortofotos PNOA*.
2. Respondemos razonadamente: ¿qué factores naturales, humanos e históricos favorecieron la implantación de grandes factorías?

- Analizamos las ventajas de localización, los tipos de industria y los impactos que se generan.



5.4. Paisaje minero de Escombreras, Cartagena. Murcia.

1. Localizamos la bahía de Portman en las capas de *Mapa*, *Imagen* y en el *Comparador de ortofotos PNOA*.
2. Identificamos los elementos del paisaje industrial (refinería de petróleo, central térmica, etc).
3. En el comparador observamos cómo la antigua bahía de Portman se colmata de estériles vertidos por la minería desde 1957 a 1988.





5.5. Paisaje minero e industrial: minas a cielo abierto en Aznalcóllar, Sevilla. Andalucía.

1. Localizamos el Complejo Minero de Aznalcóllar en las capas de *Mapa*, *Imagen* y en el *Comparador de ortofotos PNOA*.
2. Identificamos los elementos del paisaje industrial: minas a cielo abierto y plantas solares.
3. Investigamos acerca de las ventajas de este tipo de energía y los impactos que generan en el paisaje.
4. Buscamos noticias en la red acerca de impactos sobre el medio ambiente que tuvieron lugar en Aznalcóllar y obtenemos información acerca de sus consecuencias.





06 Toponimia: patrimonio cultural del paisaje



Introducción

Los nombres de los lugares forman parte de la dimensión cultural del paisaje, de su historia. Toponimia y cartografía están íntimamente unidas pues supone una capa más de información acerca de los componentes y funciones del espacio.

Nivel educativo

Bachillerato – Transversal en otros

Contenidos

Bloque 1. *La Geografía y el estudio del espacio geográfico.*

Obtención e interpretación de la información cartográfica.

Criterios de evaluación

1. Reconocer la peculiaridad del conocimiento geográfico utilizando sus herramientas de análisis y sus procedimientos.
4. Analizar y comentar el Mapa Topográfico Nacional.
6. Buscar, seleccionar y elaborar información de contenido geográfico obtenida de fuentes diversas presentándola de forma adecuada.

Estándares de aprendizaje

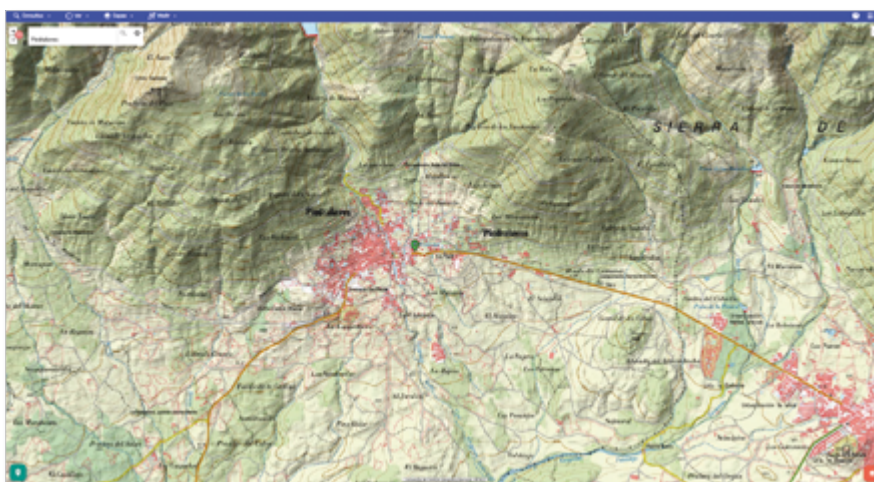
- 1.1. Describe la finalidad del estudio de la geografía y las principales herramientas de análisis y sus procedimientos.
- 3.1. Utiliza adecuadamente las herramientas características de la ciencia geográfica.
- 4.1. Extrae información del MTN mediante los procedimientos de trabajo geográfico.
- 4.2. Sobre mapas y planos de diferentes escalas extrae la información.

Descripción

Localizar topónimos de diferente naturaleza, así como relacionar el significado de éstos con los elementos del paisaje a través del Mapa Topográfico Nacional.

6.1. Localizar topónimos de distinta naturaleza

1. Seleccionamos un lugar en la capa de MTN 1:25.000. Por ejemplo el municipio de Piedralaves (Ávila).



2. Localizamos cinco topónimos de las siguientes categorías:

Categoría	Ejemplo
Orónimos	Canto Lomito
Geotopónimos	Lancharejo
Hidrótopónimos	Fuente del Venerito
Zootopónimos	Fuente de las Víboras
Fitotopónimos	Rebolleda Mala
Meteorotopónimos	Risco del Remolino
Agrotopónimos	Entrepajares

2. Seleccionamos tres topónimos en ambos lugares que hagan referencia a entidades geográficas que expliquen la relación de cada lugar con su entorno y planteamos distintas hipótesis sobre el origen de cada nombre. Por ejemplo:

Calle de Alcalá: la histórica salida de Madrid en dirección a Alcalá de Henares.

Avenida de Andalucía: enlaza con la autovía nacional de Andalucía (A-4).

Cañada divisoria: separa distintas parcelas.

Camino de Fermoselle: camino tradicional de Bermillo a Fermoselle.

Con estos ejemplos, los estudiantes tomarán conciencia de la utilidad de los topónimos para detectar cuáles eran las principales vías de comunicación y fronteras en épocas anteriores.

3. Seleccionamos tres hidrónimos, fitotopónimos o topónimos de parajes con referencias a usos actuales y a posibles usos del suelo anteriores, atendiendo a su significado. Comprobamos la existencia o no de la entidad definida por el topónimo con ayuda de la imagen aérea. Reconocemos el papel del topónimo como testimonio del pasado, por ejemplo:

Carballal de Bañeto: se presume la existencia de carballos –*Quercus robur*–, pero con la imagen aérea se comprueba que ya no existen. Se plantea la hipótesis de que se haya producido una posible transformación del paisaje.

Pinar de Chamartín: a pesar del nombre, se trata de una urbanización. Cabe considerar que existiera un pinar anteriormente.

4. Con ayuda de la cartografía y la fotografía aérea histórica accesible desde la plataforma (*Capa de MTN Primera edición y Comparador PNOA*), comprobamos la correspondencia de los topónimos escogidos anteriormente con cómo eran los distintos lugares analizados en el pasado.

Presumiblemente, los resultados serán diversos, detectándose entidades que sí existieron (ej. antiguas dehesas o fincas que hoy no existen pero que en su día sí existieron) y otras que no (ej. topónimos que parecen referenciar a dehesas o fincas pero que, en realidad, tienen un origen diferente a la realidad física del lugar al que designan).

Se facilitarán a los estudiantes, entonces, ejemplos previamente seleccionados de toponimia que ha sobrevivido a la transformación del paisaje, poniendo de relieve el interés de la toponimia como indicador que a veces puede proporcionar información para la reconstrucción del paisaje histórico pero que, en otras ocasiones, puede resultar una pista falsa. Los casos seleccionados por el profesor mostrarán las diferentes casuísticas. Entre los ejemplos mostrados, seleccionaremos casos de topónimos que hacen referencia a actividades mineras pasadas o a la presencia de antiguos pobladores, como romanos o visigodos.

5. Seleccionamos un orónimo (ej. sierra, monte, etc.) de las hojas seleccionadas y tratamos de dibujar los límites de su área de referencia con ayuda de la herramienta de *Creación de ficheros vectoriales*, así como de la *Estéreo web*.

Los alumnos reconocerán las dificultades existentes no solo a la hora de saber si el significado de un topónimo es correcto o no, sino también a la hora de identificar su alcance espacial, tomando conciencia de las dificultades que entraña el uso de la toponimia como herramienta de investigación, a pesar de su innegable interés. Se sensibilizará al alumno sobre la toponimia como campo de investigación y sobre la importancia de su uso correcto en el mapa.

6. Podemos consultar el documento [Toponimia: normas para el MTN25. Conceptos básicos y terminología](#) del IGN.

07 Los espacios urbanos en España: morfología urbana



Gran Vía (Madrid)

Introducción

El espacio urbano es el espacio propio de una ciudad, esto es, de un agrupamiento poblacional de alta densidad. Se caracteriza por tener una infraestructura como para que el elevado número de población que acoge pueda desenvolverse en su vida cotidiana.

Por otra parte, el espacio urbano es el epicentro de determinado tipo de actividades económicas que se distinguen considerablemente de las propias de un medio rural.

El espacio urbano tiene un tipo de paisaje específico y un tipo de previsión en su trazado que guarda relación con la necesidad de administrar eficientemente los recursos ante la relevancia poblacional que vive en él. No debe entenderse como una mera invención moderna, puede hablarse de éste también en la antigüedad. Como hoy, en esos tiempos las ciudades eran áreas con alta densidad poblacional, áreas que se encontraban rodeadas por murallas que las protegían de ataques exteriores. En estas ciudades tenía lugar el comercio de lo que se producía en su interior y en zonas aledañas, circunstancia por la que se disponía de un espacio determinado para que la gente intercambiara sus productos, espacio que solía estar en alguna de las entradas de la ciudad o en una plaza central.

Nivel educativo

ESO/Bachillerato

Contenidos

ESO: *Bloque 2. El espacio humano.*

Bachillerato: *Bloque 10. El espacio urbano*

Criterios de evaluación

ESO

6. Reconocer las características de las ciudades españolas y las formas de ocupación del espacio urbano.

Bachillerato

1. Definir la ciudad.
2. Analizar y comentar planos de ciudades, distinguiendo sus diferentes trazados.
3. Identificar el proceso de urbanización enumerando sus características y planificaciones internas.
4. Analizar la morfología y estructura urbana extrayendo conclusiones de la huella de la Historia y su expansión espacial, reflejo de la evolución económica y política de la ciudad.
5. Analizar y comentar un paisaje urbano.
6. Identificar el papel de las ciudades en la ordenación del territorio.
7. Describir la red urbana española comentando las características de ésta.
8. Obtener y seleccionar y analizar información de contenido geográfico relativo al espacio urbano español utilizando fuentes en las que se encuentre disponible, tanto en Internet, medios de comunicación social o bibliografía.

Estándares de aprendizaje

Bachillerato

- 1.1. Define «ciudad» y aporta ejemplos.
- 2.1. Comenta un paisaje urbano a partir de una fuente gráfica.
- 2.2. Analiza y explica el plano de la ciudad más cercana, o significativa, al lugar de residencia.
- 3.1. Identifica las características del proceso de urbanización.
- 3.2. Explica y propone ejemplos de procesos de planificación urbana.
- 4.1. Señala la influencia histórica en el plano de las ciudades españolas.
- 4.2. Explica la morfología urbana y señala las partes de una ciudad sobre un plano de ésta.
- 5.1. Selecciona y analiza imágenes que expliquen la morfología y estructura urbana de una ciudad conocida.
- 6.1. Explica la jerarquización urbana española.
- 7.1. Describe y analiza las influencias mutuas existentes entre la ciudad y el espacio que la rodea.

Descripción

Esta actividad consiste en analizar los diferentes tipos de plano urbano, así como las diferentes etapas de crecimiento de algunas ciudades españolas.

Resultado

Diferentes mapas de etapas de desarrollo de una ciudad.

7.1. La ciudad preindustrial: el casco antiguo.

Cuestiones previas:

¿En qué período de tiempo se desarrollaron estas ciudades?, ¿qué ciudades conoces de este período?, ¿qué factores influyeron en su localización?, ¿qué tipo de plano desarrollaron?, ¿por qué?

NOTA: Todas las cuestiones van referidas a las zonas de la ciudad delimitada por una línea.

1. Abrimos el visor Iberpix y en el panel de *Capas* (ángulo inferior derecho), seleccionamos la capa *Imagen (PNOA)*.
2. Hacemos clic sobre [este enlace](#) y descargamos el archivo .zip en nuestro equipo. No lo descomprimos, lo añadimos a Iberpix. Seleccionamos primero en *Capas*: *Cargar archivos vectoriales*, a continuación en *Cargar/Crear archivos vectoriales*, pulsamos en el icono *Carpeta* (abrir fichero) y sube el fichero descargado.
3. Observamos que el fichero incorporado aparece en la sección *Capas* de Iberpix como una capa vectorial sobre las otras. Aquí podemos activarlo y desactivarlo.
4. Localizamos Platja del Convent (L'Escala). Observamos las dos zonas delimitadas por una línea. Respondemos razonadamente: ¿a qué corresponde cada una de ellas?, ¿qué semejanzas tienen?, ¿qué diferencias?, ¿cuál de estas ciudades estuvo mejor planificada?, ¿por qué?
 - 4.1. Utilizamos la herramienta *Medir* y calculamos la superficie que ocupa cada una de ellas. ¿Qué población podrían albergar?
 - 4.2. ¿Cuál es el uso actual del suelo? Para conocer esto, seleccionamos en capas *Ocupación del suelo (SIOSE)*. También podemos utilizar la herramienta *Ver* y seleccionar *Pantalla partida*. Desactivamos todas las capas y activamos solamente *Imagen (PNOA)* y *Ocupación del suelo (SIOSE)*, cada una en una pantalla. La leyenda la puede consultarse en el apartado 4.2 de [este enlace](#).



Platja del Convent
(La Escala, Girona)

5. Localizamos Zaragoza. Respondemos razonadamente: ¿Qué delimita la línea exterior?, ¿y las líneas interiores?, ¿qué tipo de estructura urbana tiene?, ¿por qué se usaba tanto en la Antigüedad?



Zaragoza

6. Localizamos Vitoria-Gasteiz. Respondemos razonadamente: ¿cómo es el plano urbano que aparece delimitado por la línea interior?, ¿a qué tipo de plano corresponde?, ¿qué delimita la línea exterior?, ¿responde al mismo tipo de planteamiento urbano?, ¿por qué?



Vitoria-Gasteiz (Álava)

7. Localizamos Jaca. También en este caso tenemos dos zonas delimitadas. Respondemos razonadamente: ¿a qué etapa de la ciudad corresponde cada una de ellas?, ¿qué organización viaria tiene cada una de ellas?, ¿tienen algún elemento en común?, ¿conoces otros ejemplos de la ciudad situada más al norte?, ¿qué señala la línea que cruza de norte a sur una de las zonas delimitadas? Ampliamos haciendo zoom y observamos: ¿pasa por delante de algún edificio importante?



Jaca (Huesca)

8. Localizamos Aranjuez. Respondemos razonadamente: ¿a qué tipo de planteamiento urbanístico responde?, Compárala con Vitoria-Gasteiz e indica semejanzas y diferencias en la concepción del espacio urbano. ¿Qué ciudad se cita siempre como el ejemplo típico de este tipo de plano?



Aranjuez (Madrid)

9. Localizamos La Carolina. Respondemos razonadamente: ¿qué tipo de estructura urbana tiene?, ¿a qué época histórica corresponde?, ¿este tipo de plano es novedoso o ya se ha usado con anterioridad?, ¿qué ventajas crees que tiene?



La Carolina (Jaén)

7.2. La ciudad industrial: los ensanches.

1. Localizamos València. Respondemos razonadamente: ¿qué delimita la línea en forma de L?, ¿a qué zona rodea por el sur y oeste?, ¿qué tipo de estructura urbana tiene?, ¿a qué momento de desarrollo de la ciudad corresponde?, ¿por qué crees que se utiliza este tipo de plano tantas veces a lo largo de la historia?, ¿qué usos del suelo o edificios significativos se encuentran entre ambas zonas?, ¿pueden marcar diferentes etapas en el desarrollo de la ciudad?, ¿por qué?, ¿a qué corresponde la franja que bordea por el norte y este ambas zonas?, ¿qué usos tiene actualmente?, ¿cómo se ha conseguido este cambio de uso?



València

7.3. La periferia actual y diferentes planificaciones urbanas.

1. Localizamos los barrios de La Moraleja y Legazpi en Madrid. Respondemos razonadamente: ¿podemos decir que responden a dos tipos de organización de la vida urbana?, ¿por qué?, ¿qué ventajas e inconvenientes crees que tiene cada uno de ellos?



La Moraleja (Madrid)



Barrio de Legazpi
en el distrito de
Arganzuela (Madrid)

7.4. Estudio de un caso concreto.

1. Localiza Barcelona.

Analiza detenidamente el plano y dibuja sobre el mismo las diferentes etapas de la ciudad y explica la estructura urbana de cada una de ellas.

En caso de dificultad, descarga [esta capa](#) y actívala. En ella están indicadas las zonas históricas. Haz un estudio análisis del crecimiento actual de la ciudad, dibujando diferentes zonas y usos del suelo.



Barcelona

08 Interpretar el relieve y realizar cortes topográficos



Pico del Teide (Tenerife)

Introducción

Un corte topográfico es una representación gráfica de la intersección del terreno con un plano vertical. El objetivo es trazar diferentes cortes topográficos y explicar el relieve que refleja cada uno.

Nivel educativo

Bachillerato

Contenidos

*Bloque 1. La Geografía y el estudio del espacio geográfico.
Las técnicas cartográficas.*

Criterio de evaluación

4. Analizar y comentar el MTN.

Estándar de aprendizaje

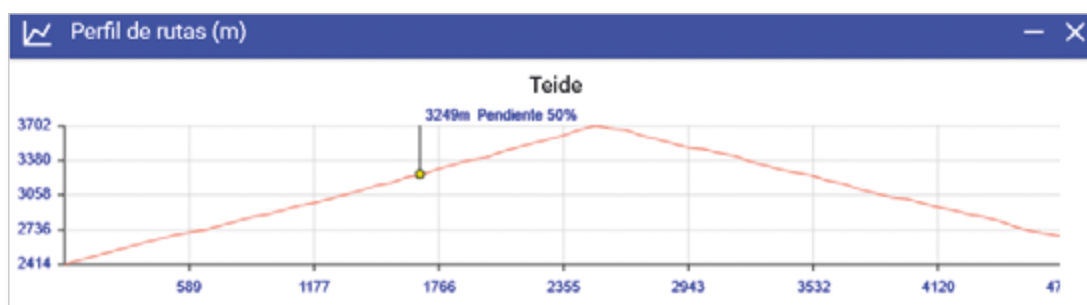
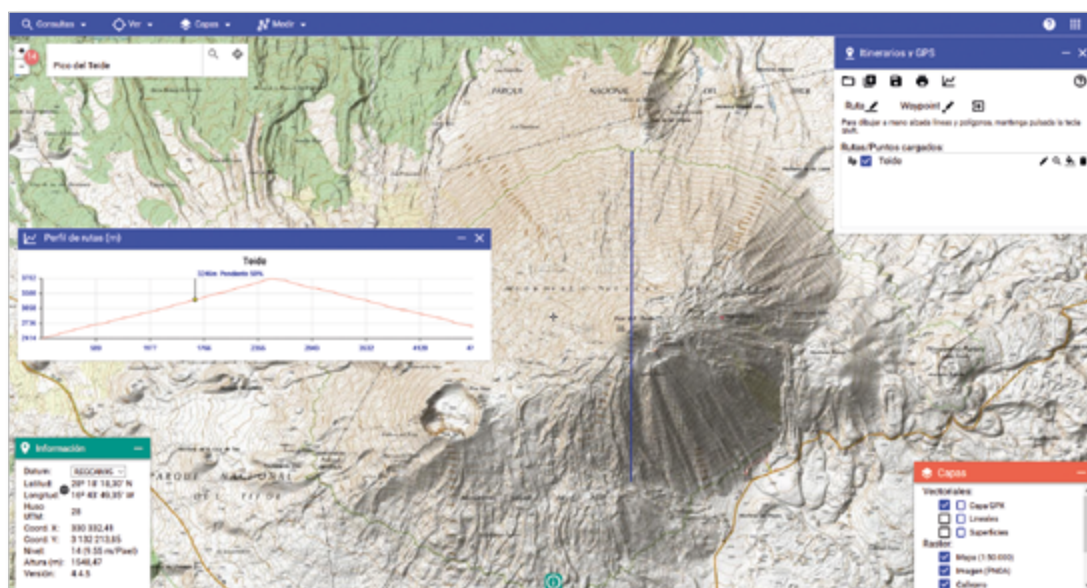
6.1. Realiza un corte topográfico y explica el relieve que refleja.

Descripción

Realizar cortes topográficos de diferentes zonas seleccionadas y analizar el relieve que reflejan.

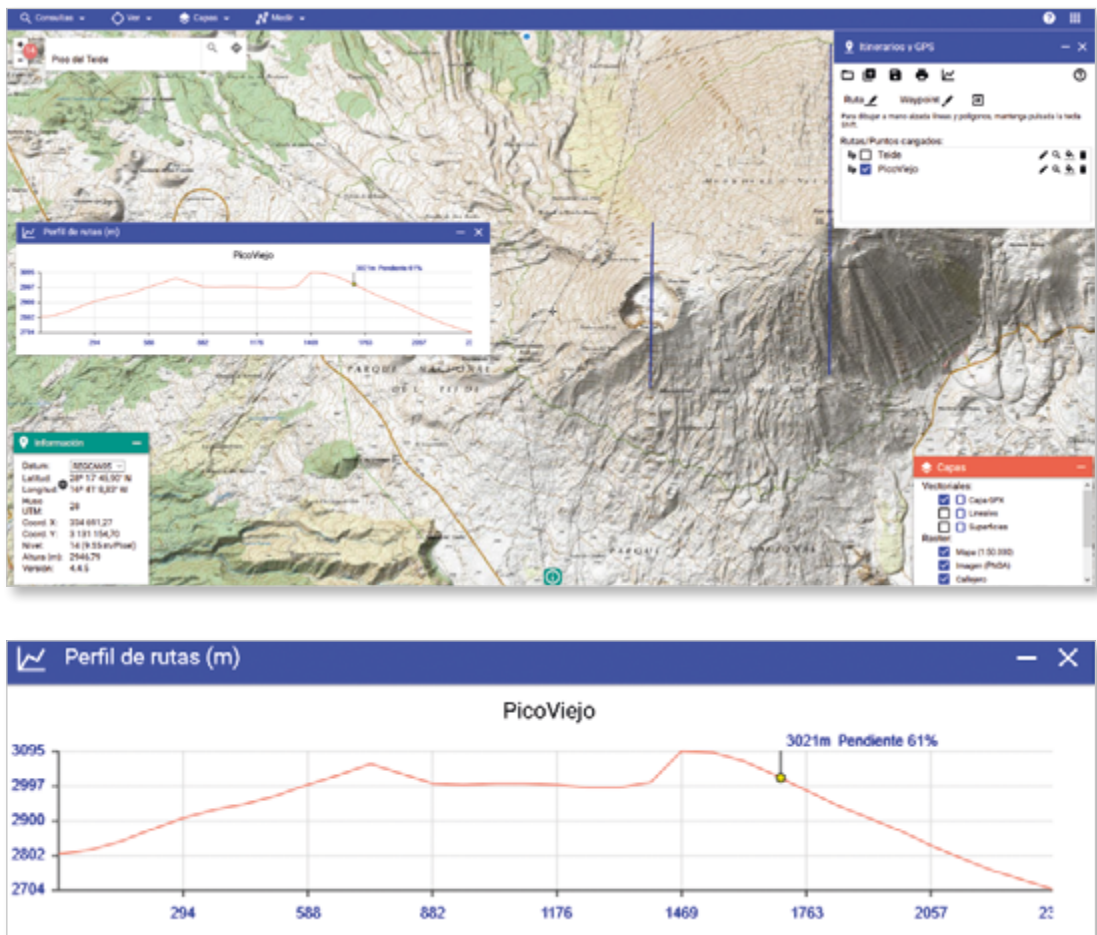
8.1. Elaborar cortes topográficos e interpretar el relieve

1. Nos situamos en el Pico del Teide, para ello podemos utilizar el buscador o ir a las coordenadas latitud 28°16'20"N y longitud 16°38'33" W (REGCAN95). Trazamos un corte topográfico aproximadamente de norte a sur: *Capas > Itinerarios y GPS > Crear ruta > Dibujar ruta > Nombramos y guardamos la ruta.* A continuación la marcamos y activamos *Perfil de rutas*.



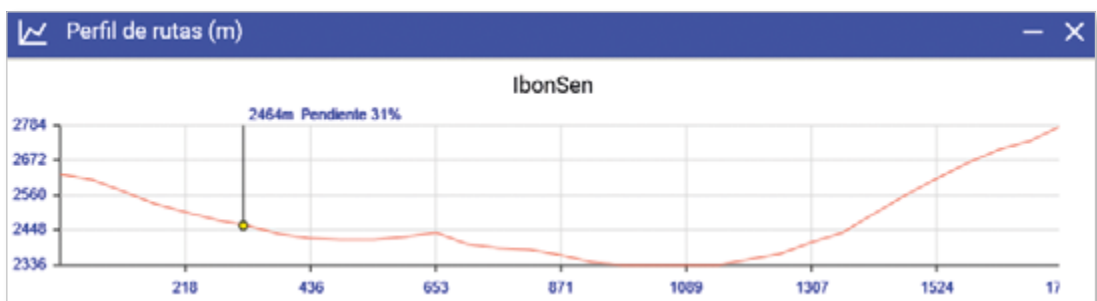
2. Interpretamos el relieve: el corte topográfico muestra una montaña con fuertes desniveles al norte y sur (52 %). Hay una subida de 1300 metros ($3702-2414=1288\text{m}$) en unos 2500 metros de distancia. $\text{Pendiente} = (1300 \times 100)/2500 = 52 \%$.

3. Nos situamos en el Pico Viejo (al oeste del Teide) y realizamos un corte topográfico de norte a sur.



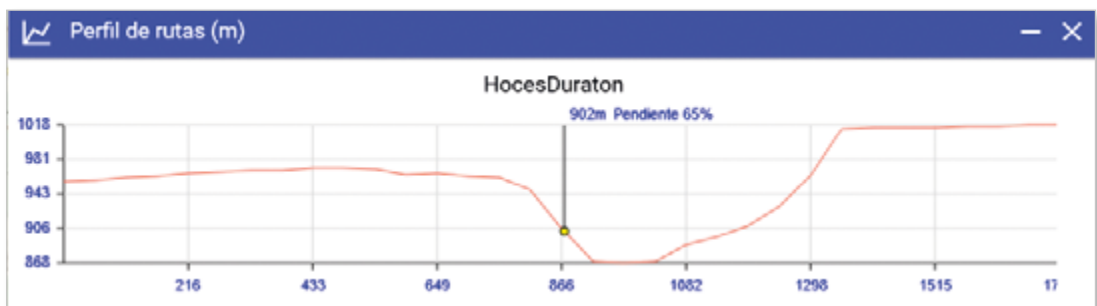
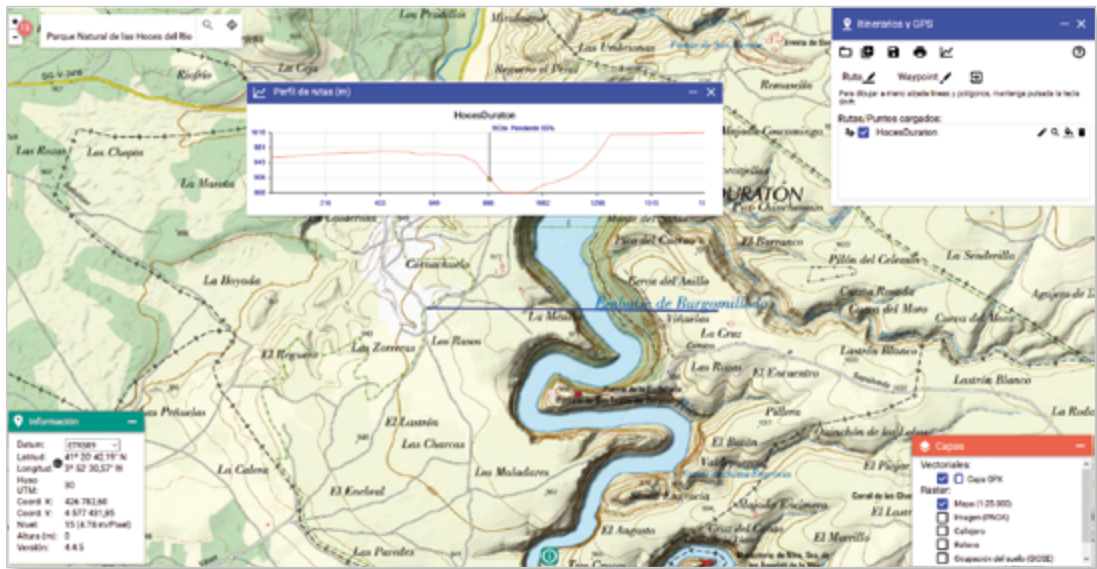
4. Interpretamos el relieve: en este caso, el perfil topográfico muestra la forma de un volcán con un cráter en la parte superior.
5. Nos situamos en el Ibón del Sen, localizándolo en el buscador, o introduciendo las coordenadas latitud $42^{\circ} 37' 13''\text{N}$ y longitud $0^{\circ} 23' 31''\text{E}$. Posteriormente trazamos un corte topográfico de oeste a este.

6. Interpretamos el relieve: en este caso el relieve desciende hasta la laguna donde la cota permanece constante.



7. Localizamos el Parque Natural de las Hoces del Río Duratón y hacemos un corte de las hoces de oeste a este. Las Hoces del Río Duratón están en las coordenadas latitud $41^{\circ}19'12''$ N y longitud $3^{\circ}52'30''$ E.

8. Al analizar el corte se puede ver que el tramo del Río Duratón está encañonado y que a ambos lados tiene dos paredes con gran pendiente. Luego la parte superior es muy llana.

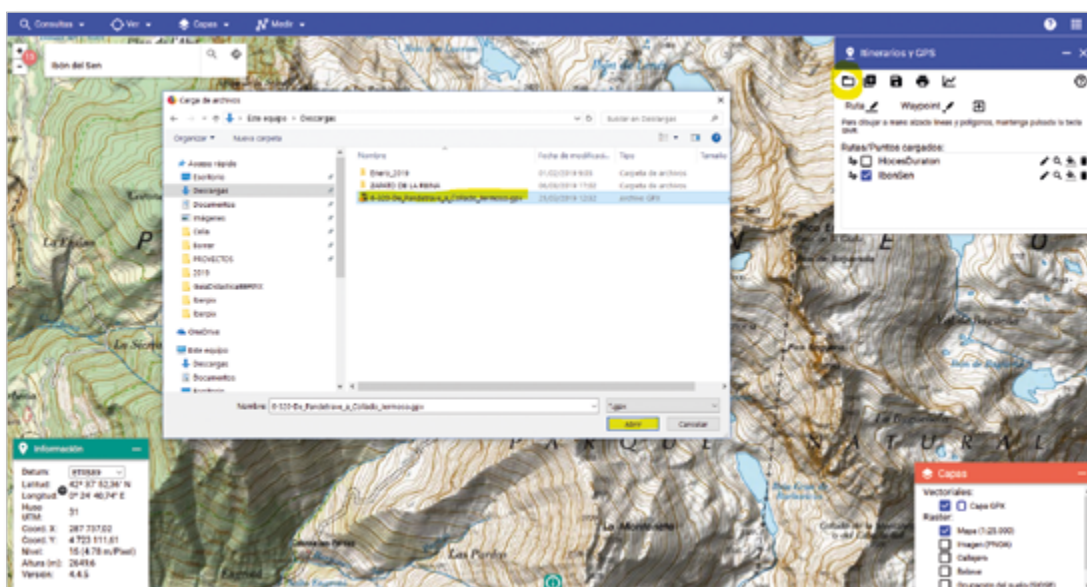


8.2. Descargar una ruta GPS y analizar su corte topográfico

1. Descargamos del [Centro de Descargas del CNIG](#):
Rutas, ocio y tiempo libre > Rutas Parques Nacionales > Todos, escribir Pandetrave > Picos de Europa-6-320-DE-PANDRETAVE-A-COLLADO JERMOSO.GPX



2. Cargamos en Iberpíx: > *Itinerarios y GPS > Cargar*



3. Respondemos razonadamente: ¿es una ruta con mucho desnivel?, ¿es una ruta muy larga?, ¿es una ruta fácil?

09 Urbanización del litoral español



La Manga del Mar Menor (Murcia)

Introducción

Los cinco primeros kilómetros que se extienden desde la línea de costa hacia el interior suponen el 4,25 % del territorio español; sin embargo en él vive el 44 % de la población¹. La Comunitat Valenciana ha urbanizado el 75 % de su costa y algunos municipios como Marbella (Málaga) se acercan al 100 % de su litoral urbanizado. El ritmo de urbanización desde 1987 ha sido superior a las 2 hectáreas diarias².

Nivel educativo

ESO/Bachillerato

Contenidos

ESO: *Bloque 2. El espacio humano*

Bachillerato: *Bloque 9. El sector servicios*

Criterios de evaluación

ESO

5. *Identificar los principales paisajes humanizados españoles.*

9. *Comprender el proceso urbanización, sus pros y sus contras.*

Bachillerato

8. *Identificar y comentar un paisaje transformado por una importante zona turística.*

1 «Cambios de la ocupación del suelo en la costa». 2016. Observatorio de la Sostenibilidad.

2 <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/costas/DTC%202013.pdf>

Estándares de aprendizaje

ESO

5.1. Clasifica los principales paisajes españoles a través de imágenes.

Bachillerato

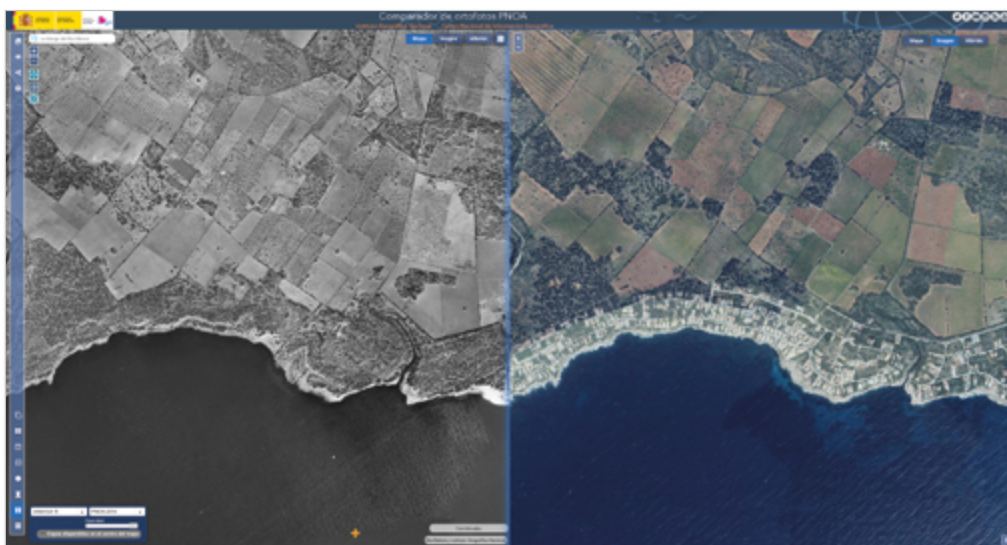
5.1. Analiza y explica las desigualdades del espacio turístico.

Descripción

Esta actividad consiste en comparar imágenes de espacios costeros españoles que han sufrido un rápido proceso de urbanización en las últimas décadas.

1. Accedemos al [Comparador de ortofotos PNOA](#) al que se accede desde la ventana de enlaces de Iberpix. Ofrece ocho modos de visualización de las diferentes capas de ortoimagen: *modo sencillo, mosaico de cuatro, cortinas vertical y horizontal, pantalla doble vertical y horizontal, modo puntual y temporal*. Esta herramienta permite comparar un mismo territorio fotografiado en diferentes momentos.
2. En una de las pantallas elegimos *Imagen* en el botón superior derecho para visualizar la imagen actual. En la otra pantalla, utilizando el desplegable *Seleccionar capa*, en la zona inferior izquierda, elegimos *Americano Serie B 1956-57*.

NOTA: Como el vuelo americano no tiene cobertura completa de toda España, si nos situamos en el norte de la península o en las Islas Canarias no encontraremos esta opción en el menú *Seleccionar capa*.
3. Sobrevolamos a través del Comparador PNOA partes del litoral mediterráneo, atlántico y cantábrico españoles y localizamos:
 - Las áreas más urbanizadas.
 - En la capa del vuelo americano localizamos al menos tres espacios naturales de alto valor ecológico que hayan sido transformados por la urbanización. Algunos ejemplos:

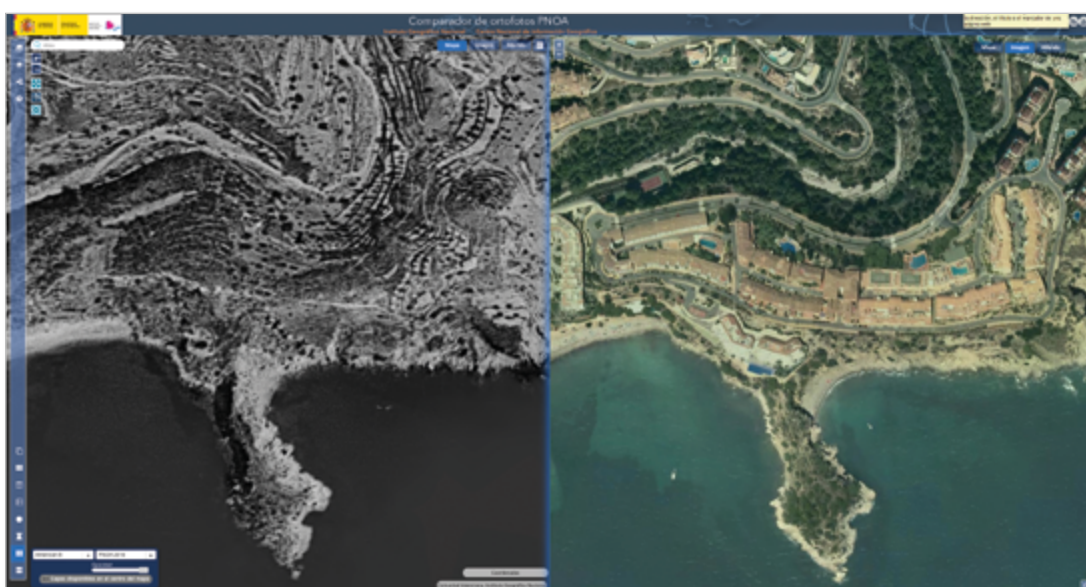


Vuelo fotogramétrico realizado en los años 1956-57 por el Army Map Service de EEUU

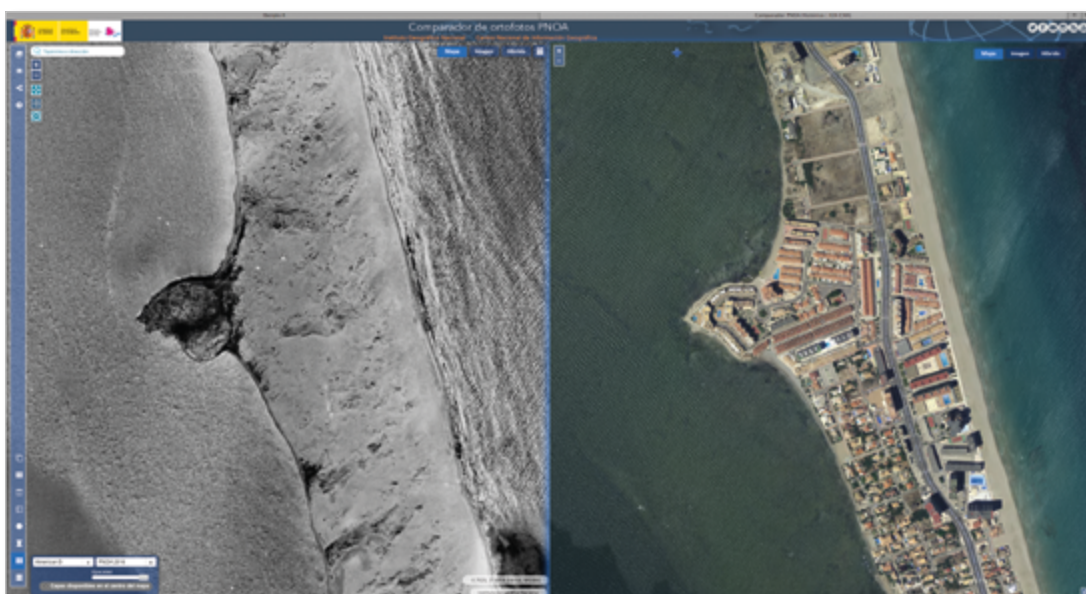
Ejemplo 1: ZEPA y LIC Cap Enderrocat – Cap Blanc (Mallorca). Sus valores naturales son, entre otros, 13 hábitats incluidos en la Directiva Hábitats y albergar especies como la curruca balear, sapo balear, tortuga mediterránea.



Ejemplo 2: San Pedro Alcántara (Málaga). Sus principales valores naturales eran los sistemas dunares y humedales.



Ejemplo 3: Aantilados de Altea (Alicante). Valores ecológicos y paisajísticos.

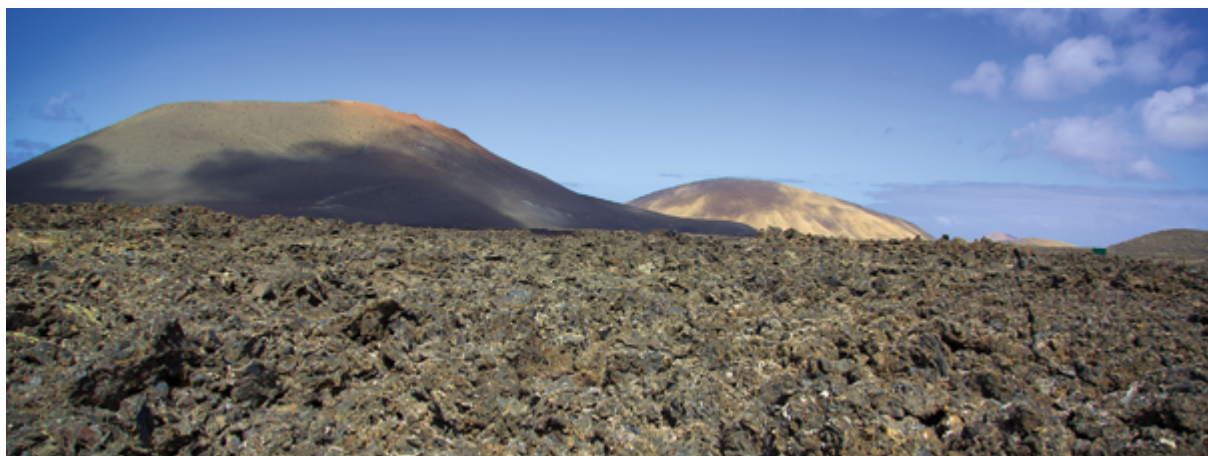


Ejemplo 4: Cordón litoral e islas volcánicas de la Manga del Mar Menor (Murcia). Valores ecológicos y paisajísticos.

4. Respondemos razonadamente:

¿Qué tipo de suelo (agrícola, natural...) ha sido el más urbanizado en el litoral en los últimos 70 años?, ¿qué áreas del litoral español han sido las más urbanizadas?, ¿qué valores naturales se han perdido en algunos espacios del litoral? Relaciona el proceso de urbanización del litoral con el calentamiento global antrópico y el turismo.

10 El vulcanismo español y sus formas de relieve



Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote)

Introducción

En España podemos diferenciar el vulcanismo que se localiza en el ámbito peninsular y en algunas de sus islas próximas, del que se encuentra en las islas Canarias. El origen del primero está relacionado con la colisión entre las placas africana y euroasiática, mientras que el segundo lo está con la existencia de un punto caliente debajo de una gruesa, rígida y vieja placa oceánica (Jurásico), en lento movimiento (2 cm/año) cerca de un margen continental pasivo.

Nivel educativo

Bachillerato

Contenidos

*Bloque 2. El relieve español, su diversidad geomorfológica.
Localización de los principales accidentes geográficos.*

Criterios de evaluación

2. Describir los rasgos del relieve español, situando y analizando sus unidades de relieve.
4. Diferenciar la litología de España diferenciando sus características y modelado.
5. Utilizar correctamente el vocabulario de la geomorfología.
6. Buscar y seleccionar información del relieve obtenida de fuentes diversas: bibliográficas, cartográficas, internet o trabajos de campo, presentándola de forma adecuada.

Estándar de aprendizaje

4.1. Clasifica las unidades del relieve español según sus características geomorfológicas.

Descripción

Esta actividad consiste en localizar las diferentes zonas volcánicas de España e identificar formas del relieve volcánico a través de Iberpix.

10.1. Localizar con Iberpix las diferentes zonas volcánicas de España.

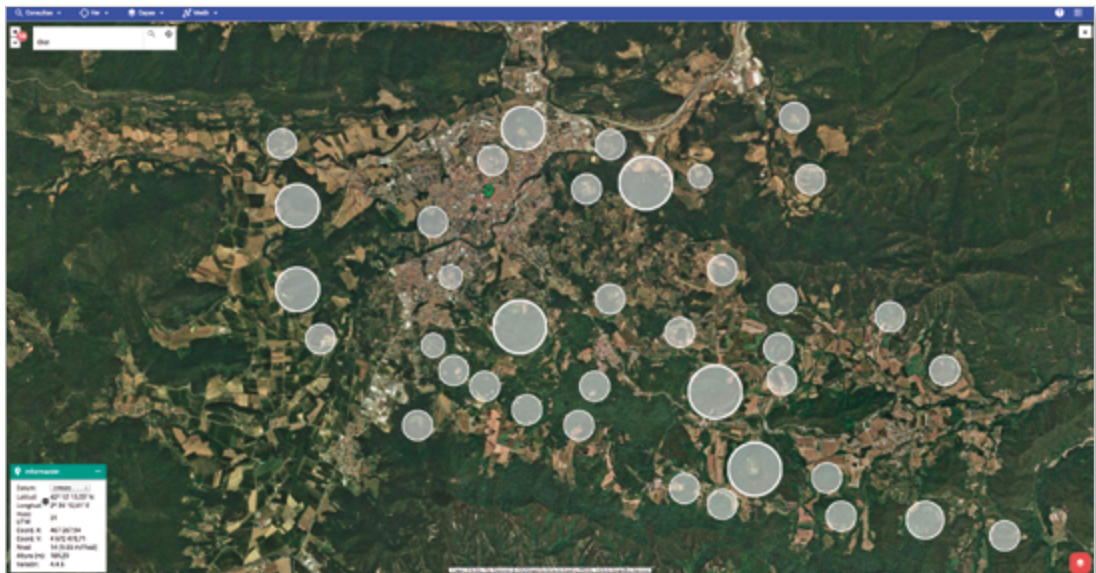
1. Localizamos el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa escribiendo Olot en el buscador.



2. Identificamos edificios volcánicos.

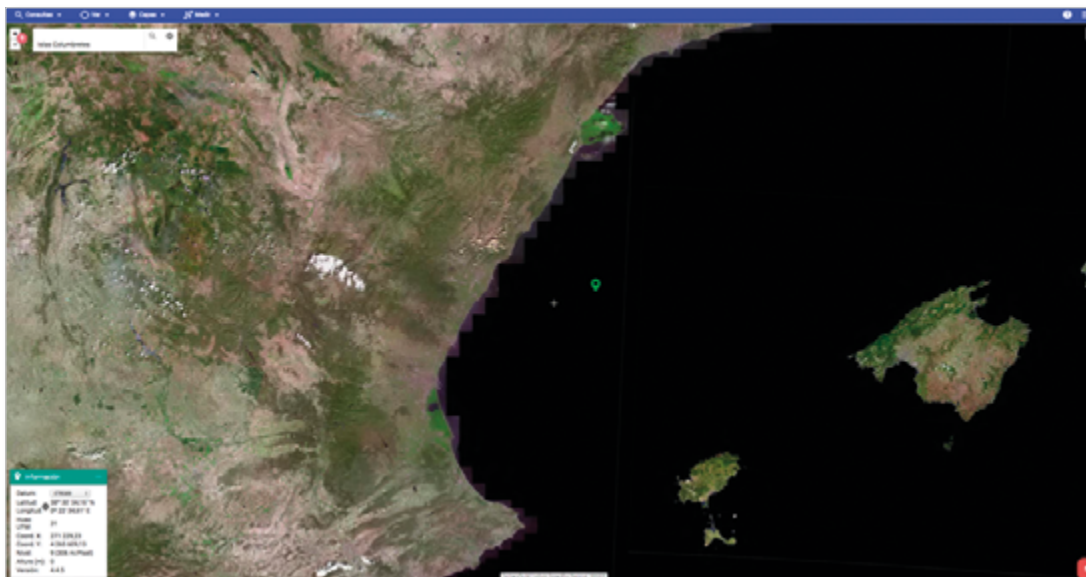


3. Realizamos un mapa de volcanes sobre la capa de imagen de la zona que hemos descargado. Podemos hacerlo en Iberpix o con una aplicación de dibujo sobre la imagen descargada.

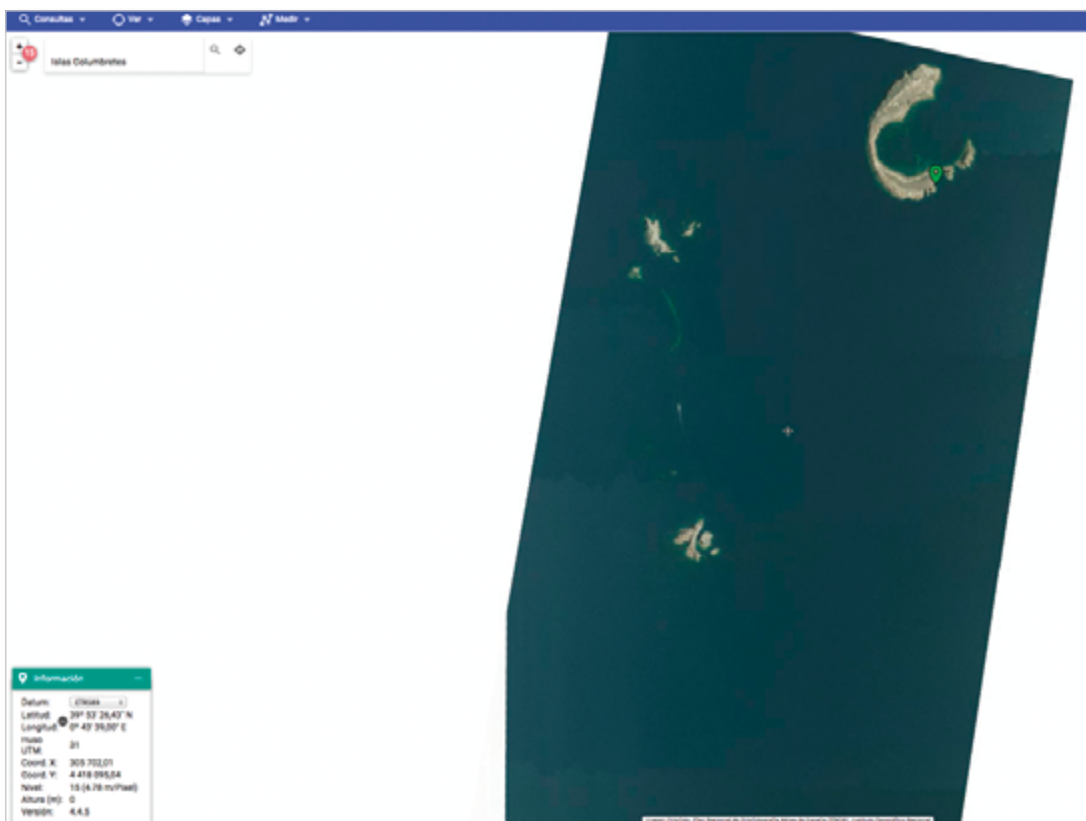


4. Respondemos razonadamente:
¿Presentan los volcanes algún patrón de distribución?, ¿con qué guarda relación su distribución?

10.2. Localizar el LIG IB224 (Lugar de Interés Geológico) Volcanismo Cuaternario de las Islas Columbretes.



1. Identificamos los edificios volcánicos.

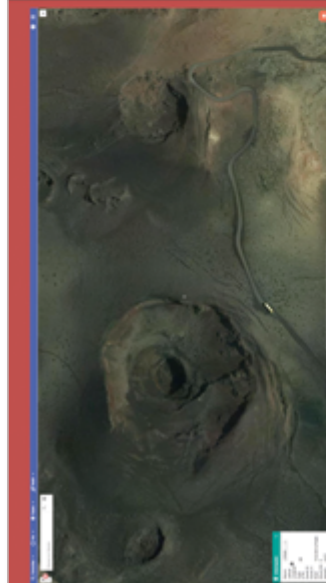


2. Relacionamos la erosión de los edificios volcánicos con la dinámica erosiva marítima (vientos y oleaje).

10.3. Identificar las principales formas volcánicas de las Islas Canarias y crear un póster.

1. Hacemos zoom sobre Canarias.
2. Identificamos algunas de las principales formas volcánicas; cráter, caldera, volcán, malpaís, colada y laguna de origen volcánico.
3. Descargamos imágenes de cada una de las formaciones.
4. Creamos un póster de macroformas volcánicas de las Islas Canarias añadiendo sus definiciones.

Macroformas del relieve volcánico canario



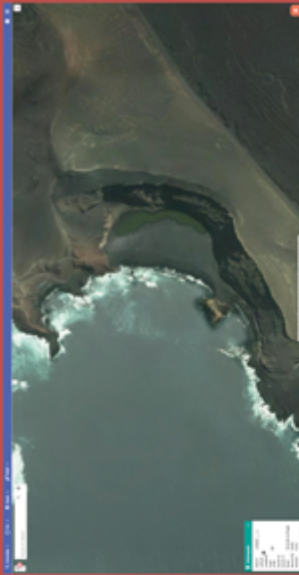
Cráter: depresión circular de interior escarpado provocado por la explosión o emisión de materiales volcánicos.

Parque Nacional de Timanfaya, Lanzarote: Monumento Natural de las Montañas de Fuego



Caldera: depresión volcánica originada en la cima de un volcán, originada por colapso de la cámara magmática.

Parque Nacional de la Caldera de Taburiente, La Palma



Laguna volcánica: lámina de agua que ocupa una antigua cámara magmática de un volcán.

Parque Nacional de Timanfaya, Lanzarote: Laguna de los Clicos o Laguna Verde



Colada de lava: corriente de magma que surge de manera no explosiva que desciende por una ladera.

Parque Nacional del Teide, Tenerife: Colada de Pico Viejo



Volcán: apertura producida en la superficie terrestre por efecto de una erupción volcánica. Resultado de una acumulación de material volcánico.

Lanzarote: Montaña Roja



Maeps: terrenos volcánicos donde la superficie de las lavas forma campos escalonados de difícil tránsito.

Parque Nacional de Timanfaya, Lanzarote

11 Dinámica litoral



Flecha del Rompido (Huelva)

Introducción

Algunos sistemas evolucionan rápidamente. Es el caso de las flechas litorales, cuya dinámica puede identificarse comparando imágenes de diferentes décadas.

Nivel educativo

Bachillerato

Contenidos

Bloque 2. El relieve español, su diversidad geomorfológica: localización de los principales accidentes geográficos.

Criterio de evaluación

6. Buscar y seleccionar información del relieve obtenida de fuentes diversas: bibliográficas, cartográficas, internet o trabajos de campo, presentándola de forma adecuada.

Estándar de aprendizaje

4.1. Clasifica las unidades del relieve español según sus características geomorfológicas.

Descripción

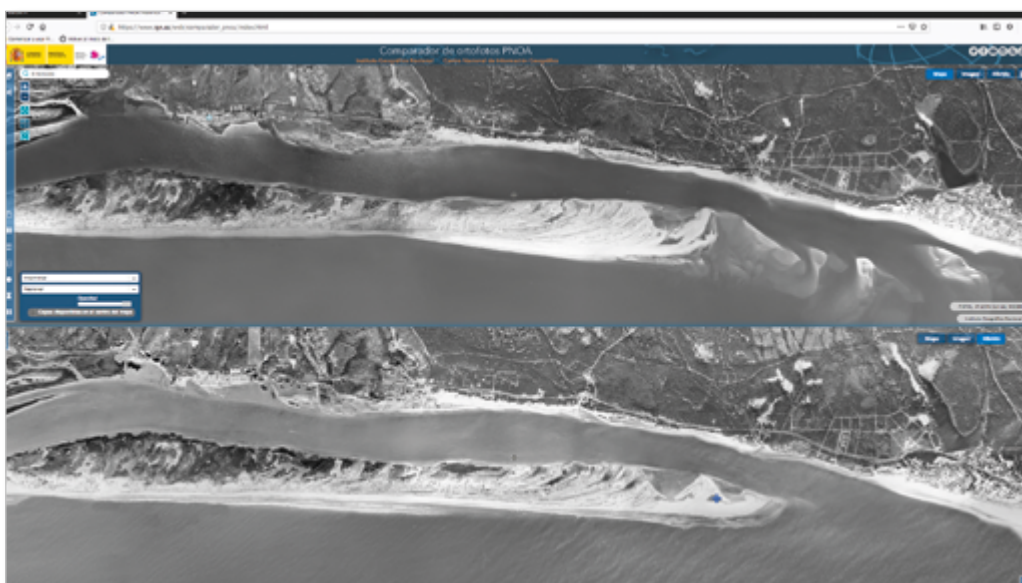
Esta actividad consiste en analizar y comparar imágenes de diferentes épocas de la flecha litoral del Rompido y averiguar cuál es su dinámica.

1. Esta actividad se realiza desde el [Comparador de ortofotos PNOA](#) al que se accede desde la ventana de enlaces de Iberpix. Ofrece ocho modos de visualización de las diferentes capas de ortoimagen: *modo sencillo*, *mosaico de cuatro*, *cortinas vertical y horizontal*, *pantalla doble vertical y horizontal*, *modo puntual y temporal*. Esta herramienta permite comparar un mismo territorio fotografiado en diferentes momentos. Resulta por lo tanto idóneo para analizar la evolución de sistemas dinámicos como es el caso de la flecha litoral del Rompido.

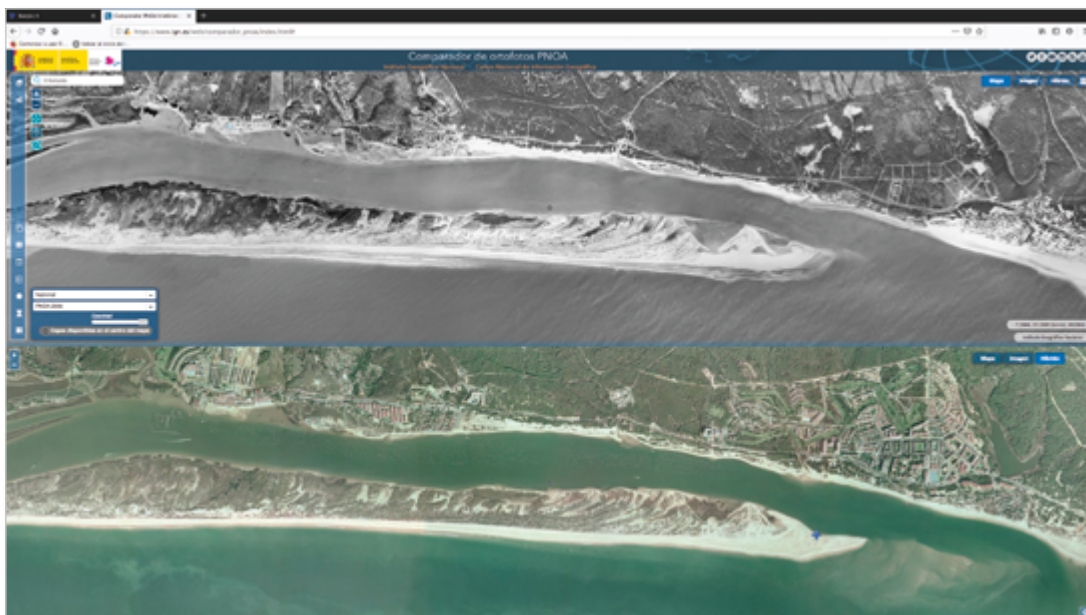
En este caso trabajamos con doble pantalla horizontal, un formato que nos permite analizar el paisaje en dos momentos diferentes, ambas capas georreferenciadas de manera sincronizada. Seleccionamos cuatro capas de imagen y realizamos la comparación dos a dos:



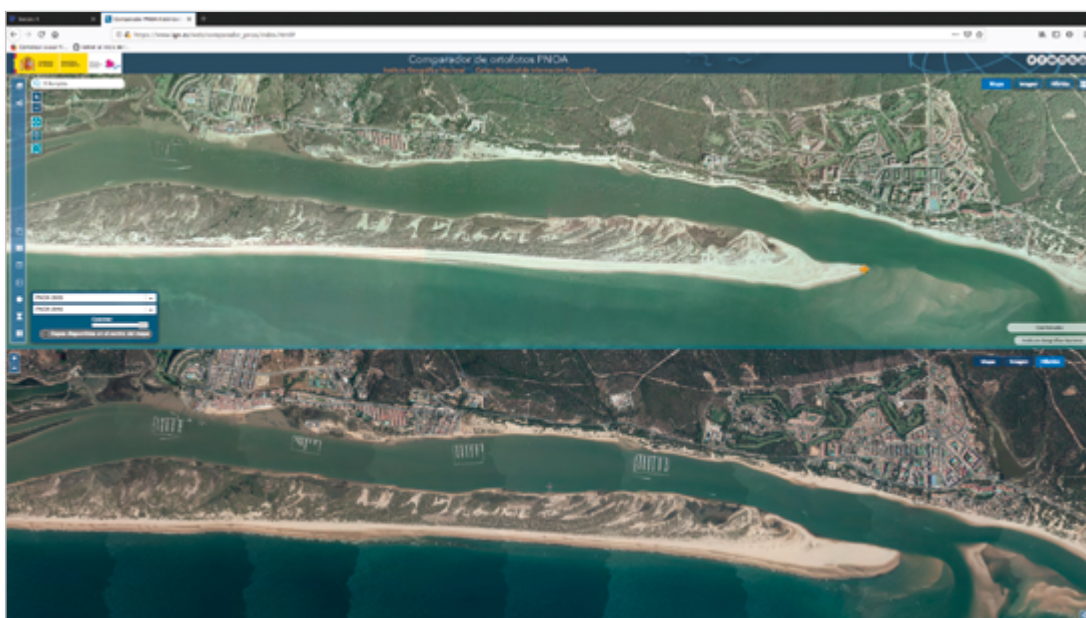
Flecha del Rompido: imagen superior correspondiente con el vuelo *Americano serie B*, 1956-57;
imagen inferior correspondiente al vuelo *Interministerial*, 1973



Flecha del Rompido: imagen superior correspondiente al vuelo *Interministerial*, 1973;
imagen inferior correspondiente al vuelo *Nacional*, 1981-86



Flecha del Rompido: imagen superior correspondiente al vuelo *Nacional*, 1981-86; imagen inferior correspondiente al vuelo *PNOA*, 2005



Flecha del Rompido: imagen superior *PNOA* 2005; imagen inferior correspondiente al vuelo *PNOA* 2016

2. Responde razonadamente:

¿Crece o decrece en longitud esta formación arenosa?, ¿y en anchura?; ¿la velocidad de crecimiento a lo largo del período analizado aumenta o decrece?; ¿qué factores naturales intervienen en la formación y evolución de la flecha?; ¿qué elementos antrópicos se han incorporado a lo largo del período que hayan podido afectar a la dinámica natural del sistema? Para encontrar respuestas pueden utilizarse las herramientas de medir longitudes y superficies que ofrece el menú del comparador. Con la finalidad de contrastar los resultados pueden consultarse [análisis morfométricos del área de estudio](#) (Ojeda y Vallejo, 1995; García y Cáceres, 2012) o trabajos sobre la [influencia de la acción humana en sus ritmos de crecimiento](#) (Borrego, Morales y Pendón, 1992).

12 El modelado glaciar



Circo glaciar de Peñalara, Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (Madrid)

Introducción

Estamos siendo testigos de la desaparición de los glaciares en las latitudes más meridionales del hemisferio norte. En nuestro país, a excepción de los últimos glaciares pirenaicos, todos en su última fase de retroceso, el modelado glaciar lo podemos observar como testimonio de un pasado de clima más frío en el que los glaciares cubrían circos y valles en la mayor parte de nuestros sistemas montañosos.

Nivel educativo

Bachillerato

Contenidos

Bloque 2. El relieve español, su diversidad geomorfológica.

Criterios de evaluación

5. Utilizar correctamente el vocabulario específico de la geomorfología.
6. Buscar y seleccionar información del relieve obtenida de fuentes diversas: bibliográficas, cartográficas, internet o trabajos de campo, presentándola de forma adecuada.

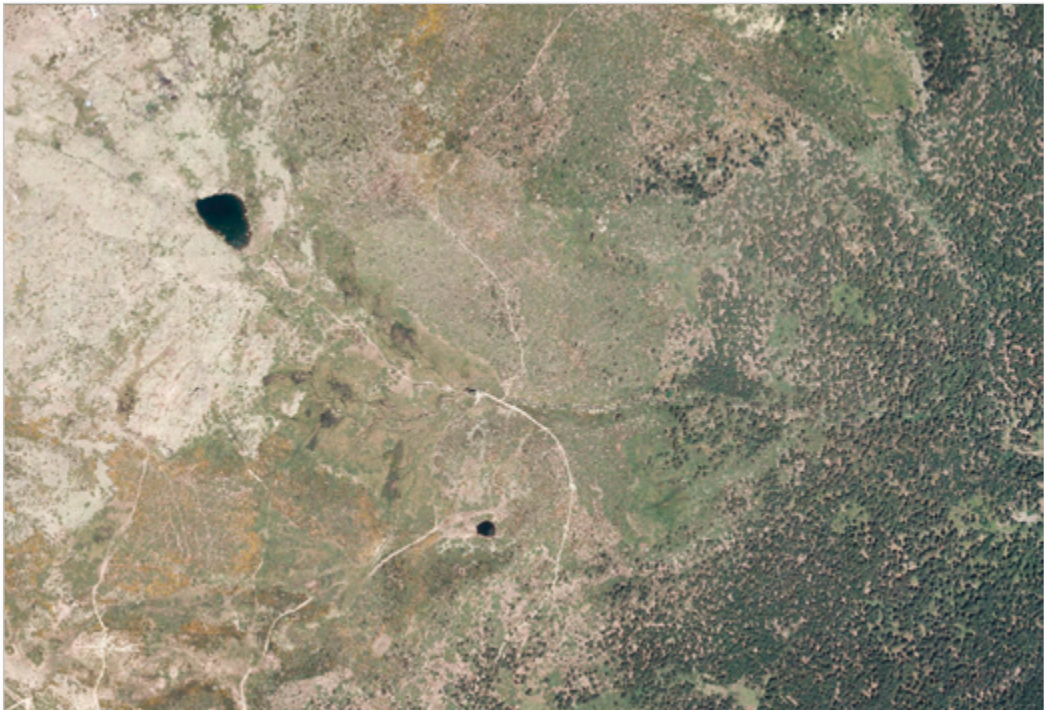
Estándar de aprendizaje

- 4.1. Clasifica las unidades del relieve español según sus características geomorfológicas.

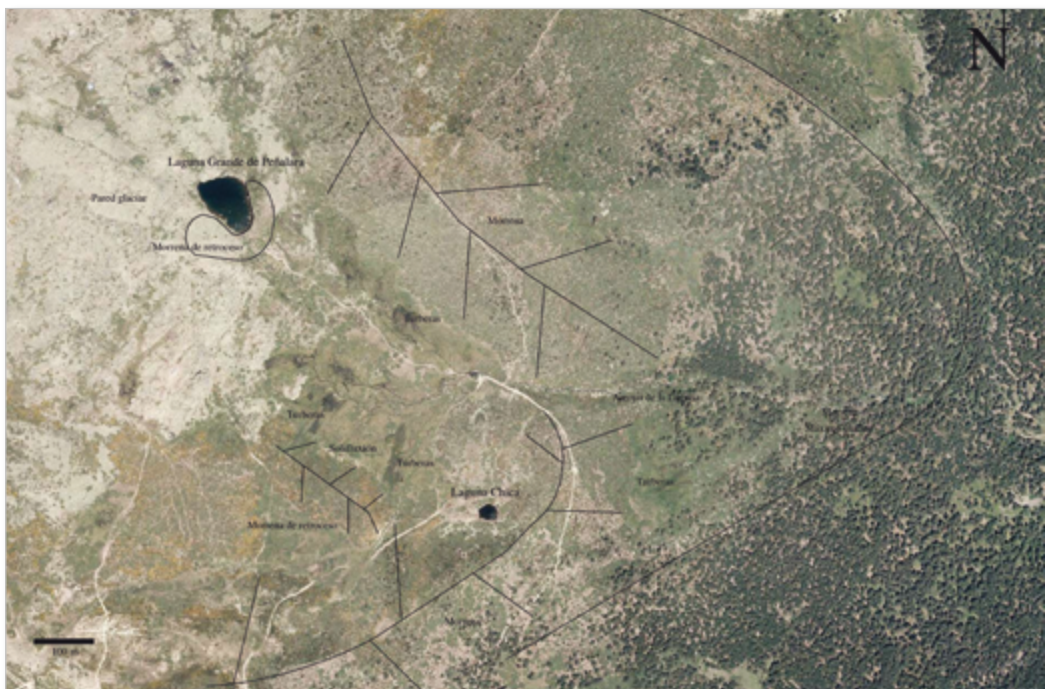
Descripción

Esta actividad consiste en identificar las diferentes formas que los glaciares han dejado en el relieve y la realización de un esquema con ellas.

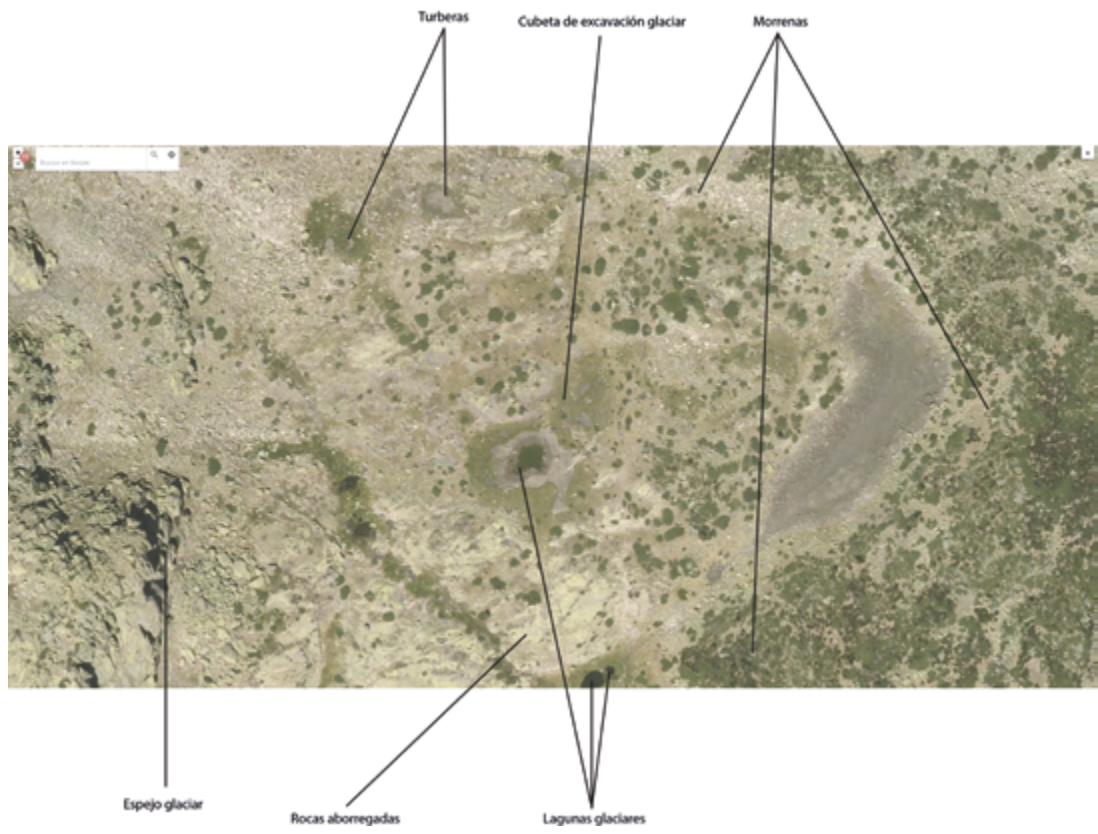
1. Localizamos con el buscador de Iberpix el Circo de Peñalara. Descargamos la imagen.



2. Identificamos las diferentes formas del relieve glaciar.
3. Identificamos las diferentes fases de retroceso y avance del glaciar a través de los arcos morrénicos.



4. Realizamos un esquema con los elementos identificados.





Costa acantilada de Jávea (Alicante)

Introducción

La costa o litoral es la zona de contacto entre el mar y la tierra. Las formas del relieve costero están condicionadas por la naturaleza del material rocoso, la acción de los agentes externos y la acción de los océanos a través del oleaje, las mareas y los vientos marinos. Así, encontramos costas altas o acantilados, costas bajas rocosas y playas de arena, grava o cantos y zonas inundadas temporal o permanentemente.

Nivel educativo

Bachillerato

Contenidos

Bloque 2. El relieve español, su diversidad geomorfológica.

Criterios de evaluación

5. Utilizar correctamente el vocabulario específico de la geomorfología.
6. Buscar y seleccionar información del relieve obtenida de fuentes diversas: bibliográficas, cartográficas, internet o trabajos de campo, presentándola de forma adecuada.

Estándar de aprendizaje

Bachillerato

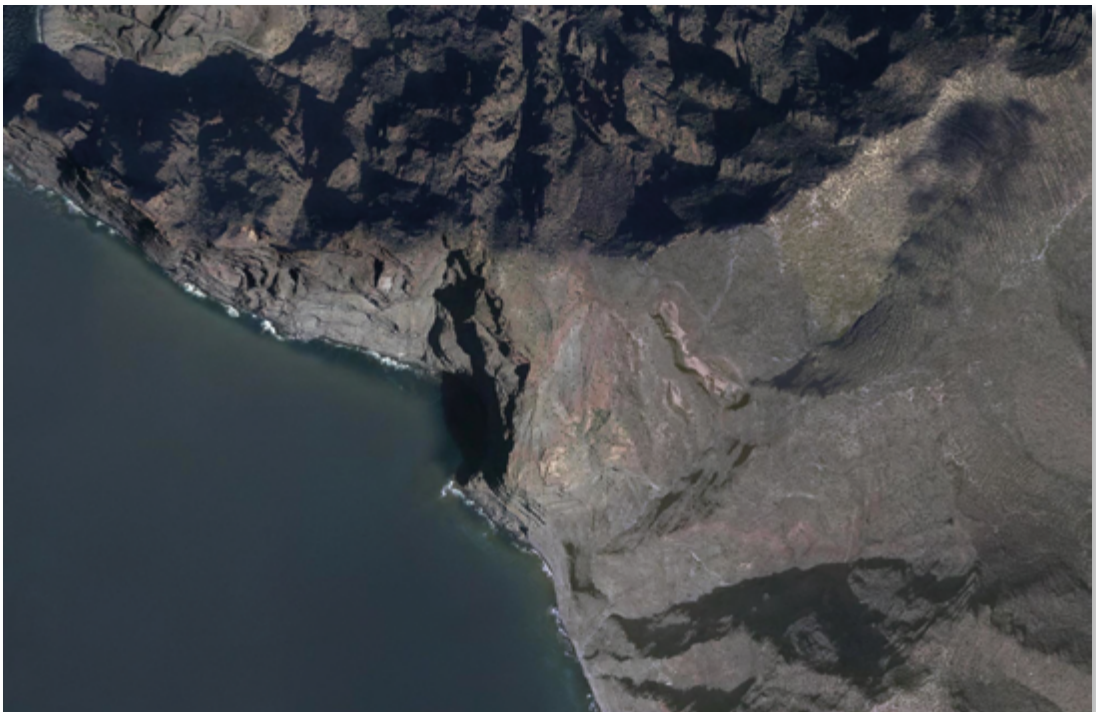
4.1. Clasifica las unidades del relieve español según sus características geomorfológicas.

Descripción

Esta actividad consiste en identificar desde Iberpix las principales formas del relieve costero y elaborar un atlas con sus imágenes y definiciones.

1. A modo de sobrevuelo, recorreremos el litoral español, insular y peninsular, e identificamos el mayor número de accidentes del relieve costero. En la capa de imagen de Iberpix hacemos zoom sobre ellos hasta obtener una visión clara en la que se identifique perfectamente. Capturamos las imágenes.
2. Buscamos las definiciones de los accidentes en diferentes fuentes y elaboramos un atlas geomorfológico del litoral español identificando y georreferenciando cada uno de ellos. Puedes consultar el [Glosario de términos geográficos del IGN](#).

Algunos ejemplos son: acantilado, albufera, archipiélago, bahía, bocana, cabo, cala, delta, estuario, flecha, isla, islote (escollo), ría, marisma, marjal, playa, rambla, rasa mareal, sistema dunar, tómbolo o istmo.
3. Realizamos un atlas del relieve litoral con las imágenes y las definiciones de los accidentes costeros.



Acantilados de los Gigantes en Tenerife (Canarias)



Albufera des Grau en Menorca (Islas Baleares)



Bahía de Jávea (Alicante)



Delta de l'Ebre (Tarragona)



Rasa mareal. Zumaia (Guipúzcoa)

14

Identificar las formas del modelado kárstico



Parque Natural de las Hoces del Río Duratón (Segovia)

Introducción

El modelado kárstico es el resultado de la meteorización química de rocas como la caliza, el mármol, la dolomía, la marga o el yeso por parte del agua. Disolución condicionada por la composición de la roca, el diaclasado, el clima o la vegetación. Este tipo de relieve está presente en la unidad geoestructural de las sierras alpinas españolas y en las cuencas cenozoicas.

Nivel educativo

Bachillerato

Contenidos

Bloque 2. El relieve español, su diversidad geomorfológica.

Criterios de evaluación

5. Utilizar correctamente el vocabulario específico de la geomorfología.
6. Buscar y seleccionar información del relieve obtenida de fuentes diversas: bibliográficas, cartográficas, internet o trabajos de campo, presentándola de forma adecuada.

Estándar de aprendizaje

- 4.1. Clasifica las unidades del relieve español según sus características geomorfológicas.

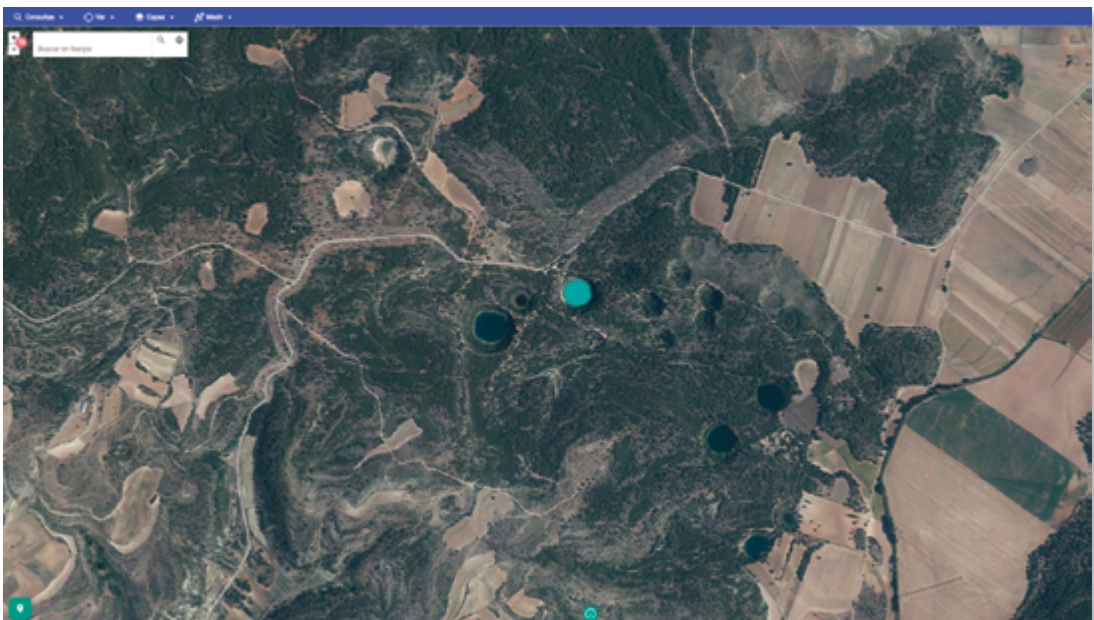
Descripción

Esta actividad consiste en identificar las principales macroformas exokársticas y editar un atlas con sus imágenes y definiciones.

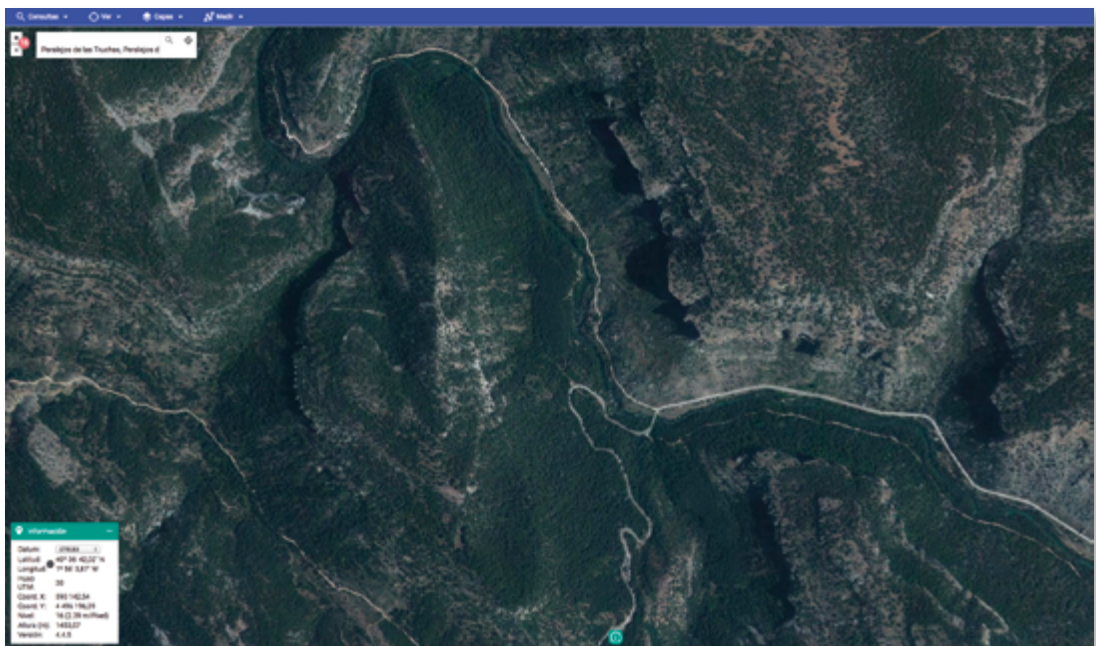
1. Definimos las siguientes macroformas exokársticas:
Poljé – uvala – dolina o torca – cañón u hoz – laguna kárstica.
2. Localizamos ejemplos de cada uno de ellos y descargamos las imágenes.
3. Editamos un poster de macroformas kársticas.



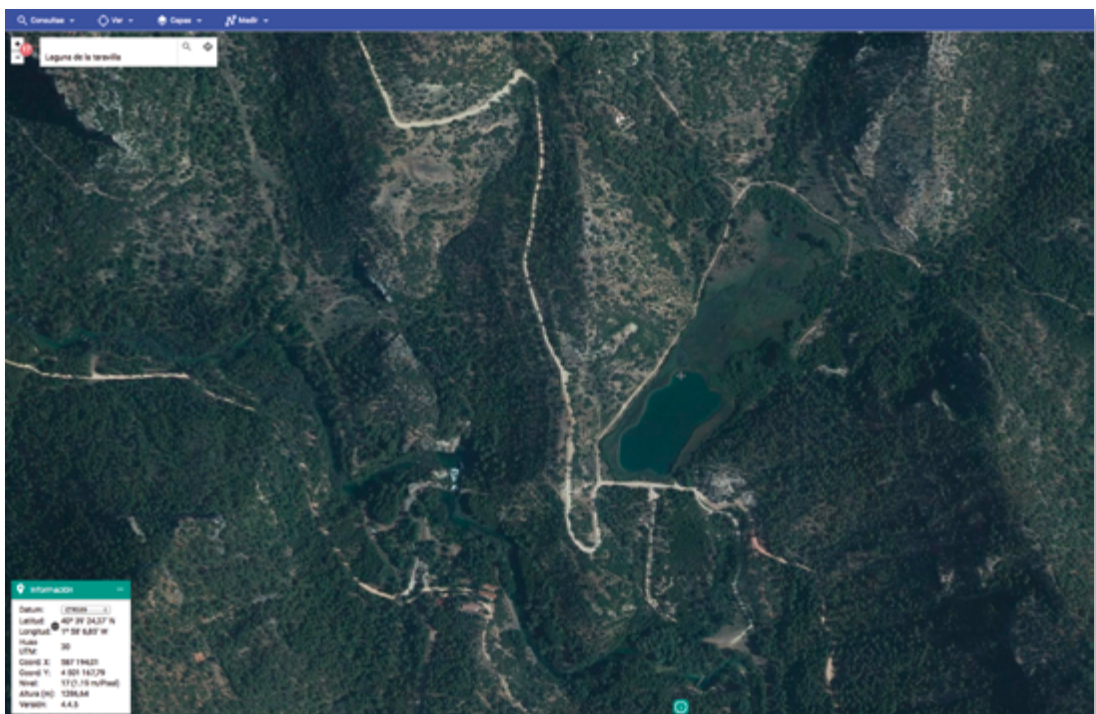
Ejemplo 1: Poljé de Frías de Albarracín (Teruel)



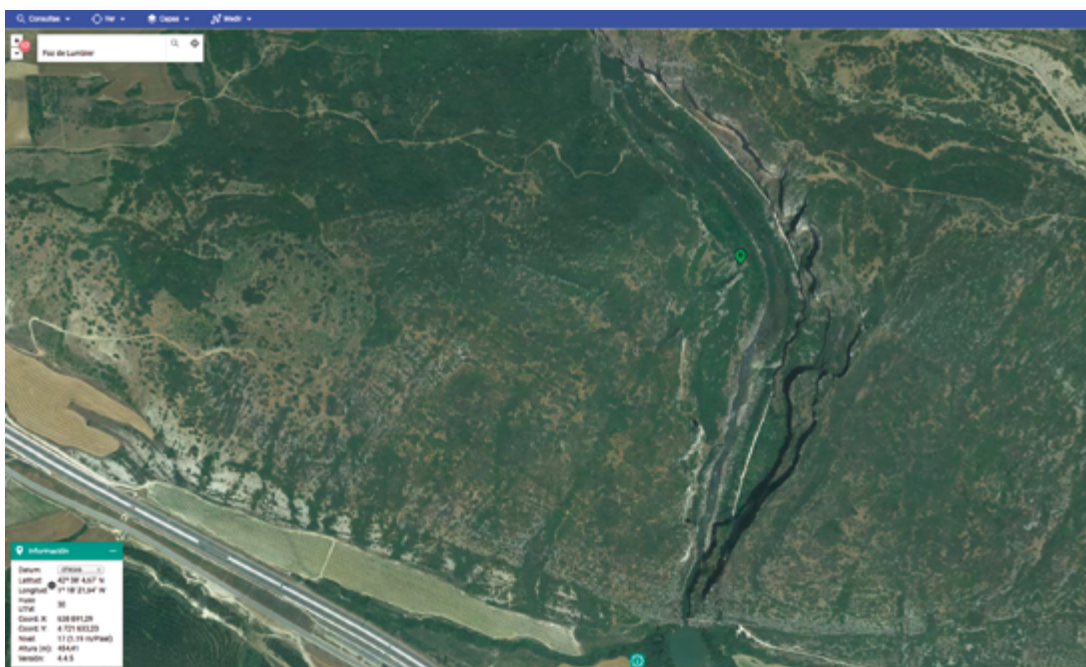
Ejemplo 2: Torcas (dolinas) Monumento Natural Lagunas de Cañada del Hoya (Cuenca)



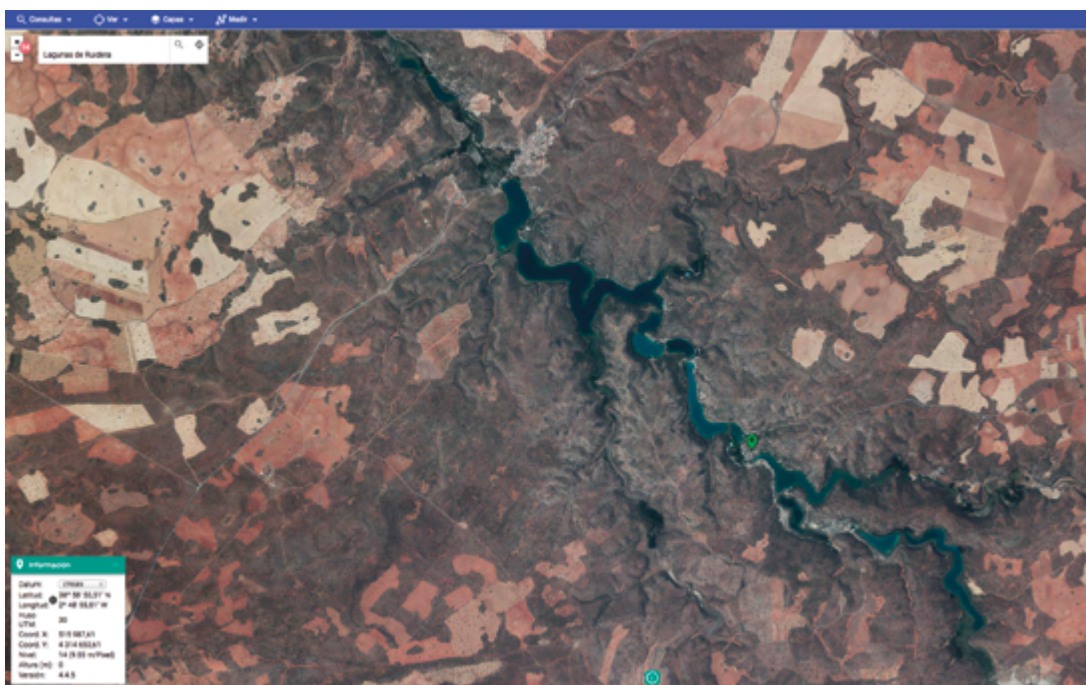
Ejemplo 4. Cañón del Alto Tajo (Guadalajara)



Ejemplo 5: Laguna cárstica de La Tarabilla (Guadalajara)



Ejemplo 6. Foz de Lumbier (Navarra)



Ejemplo 7: Lagunas de Ruidera (Ciudad Real y Albacete)

15 Atlas de los paisajes rurales de España



Dehesas en Guadarrama (Madrid)

Introducción

El clima, el relieve y los suelos, unidos a una larga historia de ocupación y organización del espacio rural permiten explicar el rico **mosaico de paisajes agrarios de España**. Los **usos del suelo**, con distinta participación de cultivos, pastos y terrenos forestales según áreas geográficas constituyen, probablemente, la expresión más visible de la diversidad paisajística del espacio rural.

Nivel educativo

Bachillerato

Contenidos

*Bloque 7. El espacio rural y las actividades del sector primario.
Los paisajes agrarios de España, sus características.*

Criterios de evaluación

2. Distinguir los paisajes agrarios estableciendo sus características.
3. Analizar adecuadamente un paisaje rural distinguiendo el terrazgo, bosques y hábitat.

Estándares de aprendizaje

- 3.1. Selecciona y comenta imágenes que ponen de manifiesto las características de los diversos paisajes agrarios españoles.
- 5.1. Identifica y analiza las características de los diversos paisajes agrarios españoles.

Descripción

Esta actividad consiste en identificar las diferentes categorías de paisajes agrarios españoles a través de Iberpix y realizar un atlas.

1. Localizamos y definimos cada unidad de paisaje rural en la capa de *Imagen*.
2. Con ayuda de la capa de *Ocupación del suelo* identificamos los diferentes componentes del paisaje.
3. Medimos el parcelario.
4. En el *Comparador de ortofotos PNOA* comparamos las imágenes del vuelo *Americano Serie B* y la actual. Identificamos los cambios ocurridos en el paisaje.
5. Elaboramos el atlas de los paisajes agrarios de España.

Guía básica de los paisajes agrarios tipo de España, ejemplos.

1. Atlánticos

- 1.1. Paisajes ganaderos (Ejemplo: prados de Arres de Sus, Val d'Aran, Lleida).
- 1.2. Paisajes forestales (Ejemplo: eucaliptales en Ourel, Lugo).
- 1.3. Paisajes agrícolas (Ejemplo: viñedos de Cambados, Pontevedra).

2. Mediterráneos

- 2.1. Paisajes forestales (Ejemplo: pinares resineros, Segovia).
- 2.2. Paisajes ganaderos.
 - 2.2.1. Dehesas (Ejemplo: dehesas de cría de cerdos ibéricos en El Pedroso, Sevilla).
 - 2.2.2. Prados cercados (Ejemplo: prados de ganadería vacuna en Guadarrama, Madrid).
- 2.3. Paisajes de cultivos leñosos.
 - 2.3.1. Olivares. (Ejemplo: Sierra Mágina, Bélmez de la Moraleda, Jaén).
 - 2.3.2. Viñedos (Ejemplo: Valdepeñas, Ciudad Real).
 - 2.3.3. Cítricos (Ejemplo: naranjos en Oliva, Valencia).
 - 2.3.4. Prunus (Ejemplo: cerezos en el Valle del Jerte, Ávila).
- 2.4. Paisajes de cultivos herbáceos.
 - 2.4.1. Secanos (Ejemplo: campos cerealistas en Almagro, Ciudad Real).
 - 2.4.2. Regadíos (Ejemplo: huertas en la Vega del Tajo, Aranjuez, Madrid).
- 2.5. Paisajes de horticultura.
 - 2.5.1. Al aire libre (Ejemplo: huerta murciana).
 - 2.5.2. Bajo plásticos (Ejemplo: El Ejido, Almería).
- 2.6. Paisajes de cultivos inundables
 - 2.6.1. Arrozales (Ejemplo: Delta de l'Ebre, Tarragona).

3. Subtropicales canarios

- 3.1. Paisajes agrícolas áridos (Ejemplo: La Geria de Lanzarote).
- 3.2. Paisajes de regadíos canarios (Ejemplo: plataneras de Tenerife).

Ficha de comentario de unidad de paisaje agrario.

1. Análisis del paisaje: identificamos los diferentes componentes del paisaje:

1.1. Componentes naturales: clima, relieve, hidrografía y suelo.

1.2. Componentes antrópicos:

1.2.1. Parcelario: regular o irregular, abierto o cerrado, minifundio o latifundio.

1.2.2. Lindes: vivas, pared seca, invernaderos.

1.2.3. Hábitat y viario: concentrado o disperso, mononuclear o multinuclear, irregular, radial o calle.

1.2.4. Ager (campo cultivado): secano o regadío, intensivo o extensivo, al aire o bajo plásticos, leñoso o herbáceo.

1.2.5. Saltus (campo no cultivado): bosque, matorral, montaña...

1.2.6. Otros componentes del paisaje: infraestructuras agrarias, vías de comunicación...

2. Dinámica del paisaje: procesos que configuraron o configuran el paisaje.

Ejemplo 1. Unidad de paisaje: cultivo mediterráneo de cítricos. Naranjales en Oliva (Valencia).

1. Componentes naturales:

Clima: Mediterráneo de costa.

Hidrografía: arroyos temporales, tipo log de rambla. Curso principal río Serpis. Régimen fluvial mediterráneo pluvial.

Relieve: Sierra Gallinera, llanuras cuaternarias con marjales del Holoceno y costa baja con playas. Ramblas y barrancos.

Suelos: entisoles, inceptisoles, vertisoles e histosoles salinos.

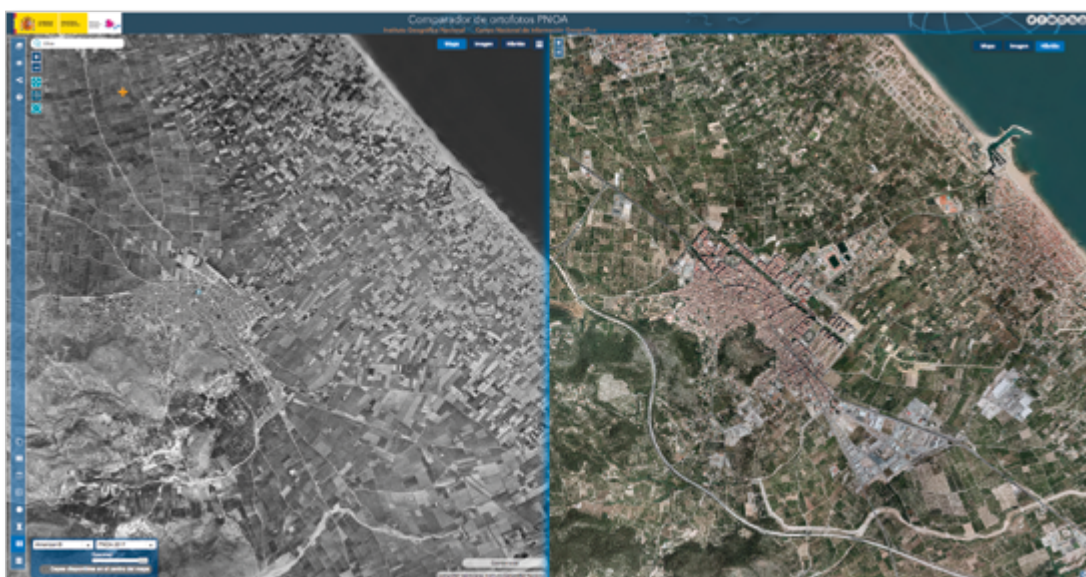
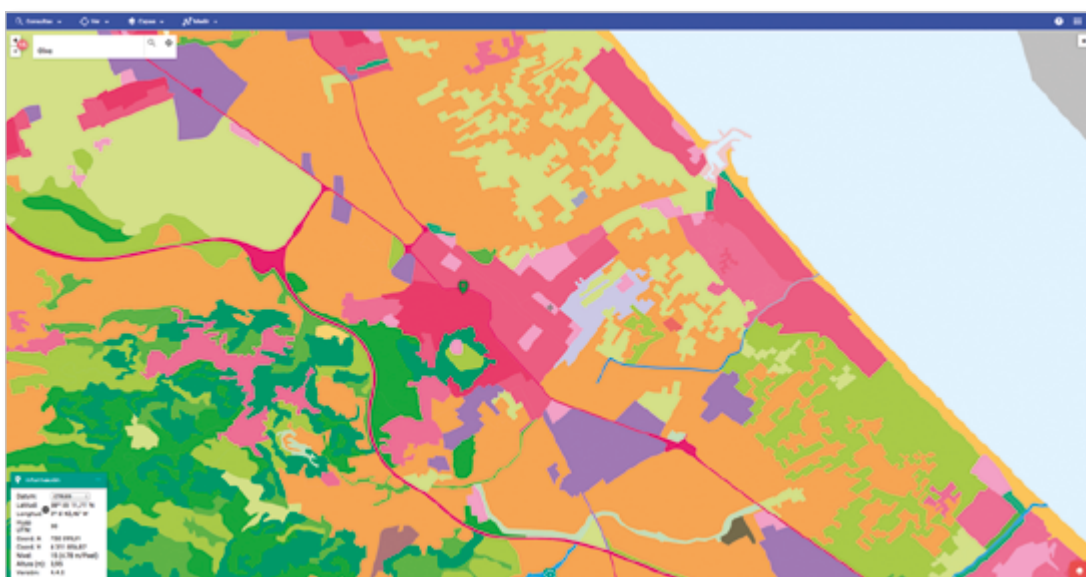
2. Componentes del paisaje agrario:

Ager y parcelario: parcelario regular, rectangular, abierto. Tamaño medio de las parcelas 0,5 Hectárea. Monocultivo de naranjo de regadío.

Hábitat: concentrado. Casco antiguo con diferentes ensanches y ampliación urbana de costa.

3. Otros componentes del paisaje:

Parque Natural del Marjal de Oliva – Pego. Polígonos industriales. Urbanizaciones de costa, campos de golf. Club náutico.



4. Dinámica del paisaje, procesos:

- Abandono del secano, aumento del naranjal.
- Urbanización de la costa.
- Crecimiento urbano.
- Cierta aumento del tamaño del parcelario.
- Densificación de la red de comunicaciones.
- Instalaciones industriales.
- Recuperación de la vegetación de ribera.
- Aumento de la cobertura vegetal en la sierra.

Ejemplo 2. Unidad de paisaje: Prados ganaderos de montaña mediterránea. Guadarrama (Madrid).

1. Componentes naturales:

Clima: Mediterráneo continentalizado con caracteres de montaña. Marcado efecto Foehn.

Hidrografía: cuenca del río Guadarrama. Régimen pluvio-nival mediterráneo.

Relieve: Rampa de la Sierra de Guadarrama. Relieve de tipo germánico. Litología granítica. Geomorfología de berrocales. Procesos de alteración, arenización de los granitoides.

Suelos: entisoles, inceptisoles.

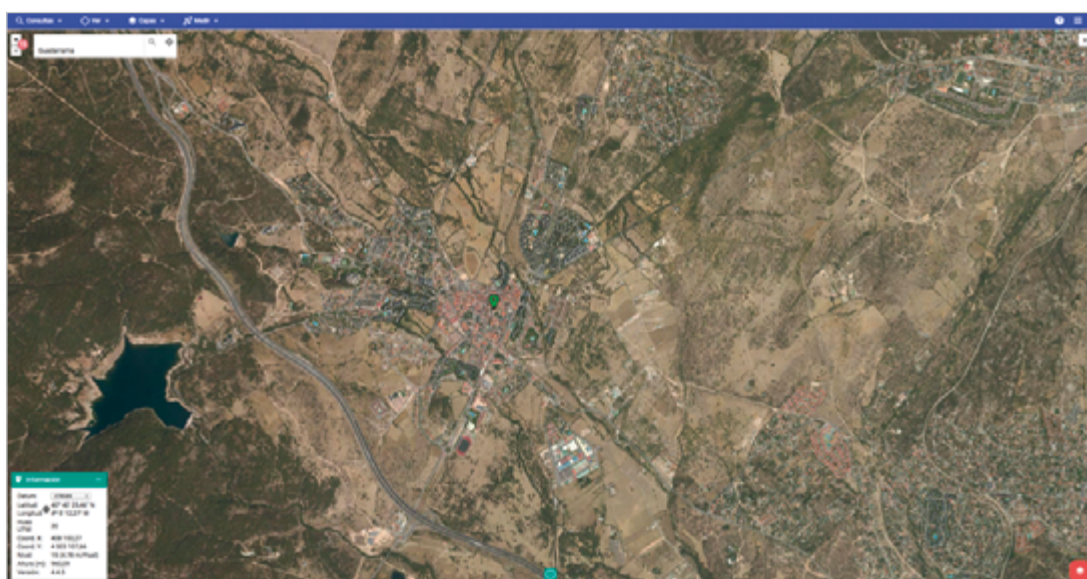
2. Componentes del paisaje agrario:

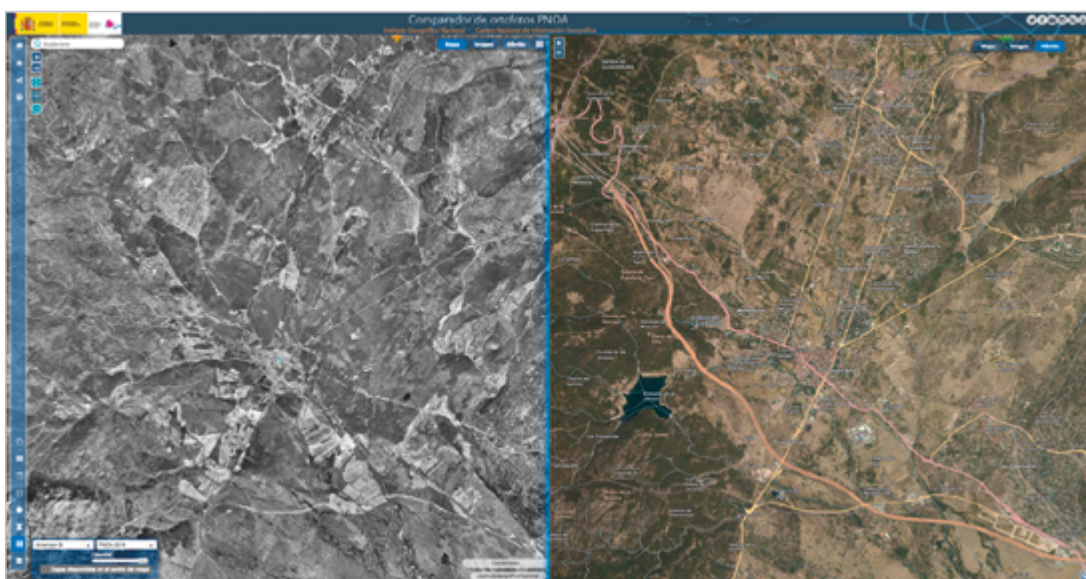
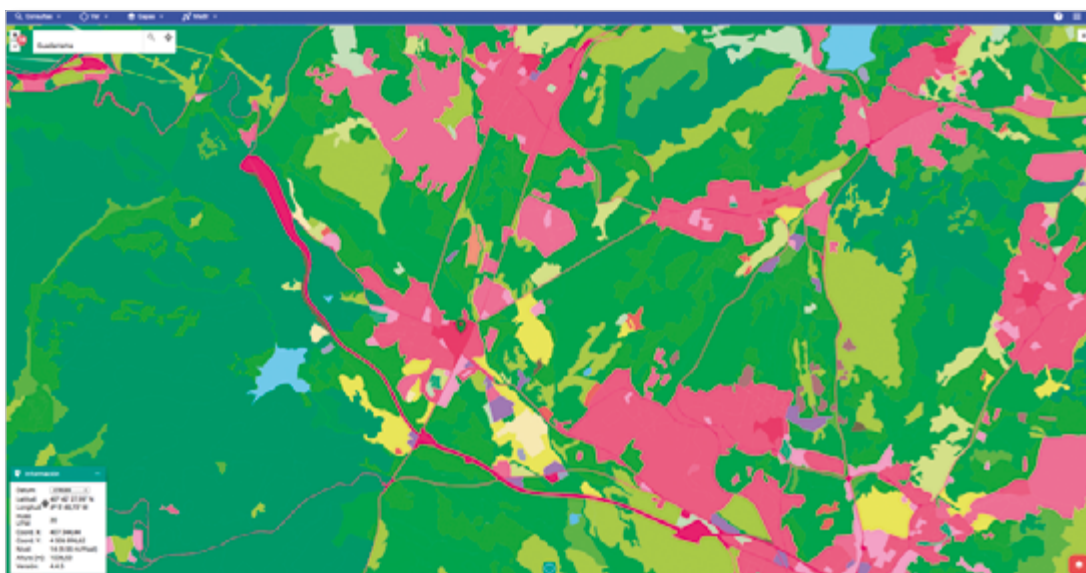
Ager y parcelario: parcelario irregular cerrado, paredes secas. Pastos ganaderos con arbolado disperso (*Fraxinus*, *Quercus*, *Juniperus*), dehesas.

Ganadería extensiva de carne (1.500 Tm /año).

Hábitat: concentrado multinuclear. Casco antiguo con diferentes ensanches y ampliación urbana.

3. Otros componentes del paisaje: embalse de la Jarosa. Pinares. Autovía A6. Urbanizaciones. Polígonos industriales.





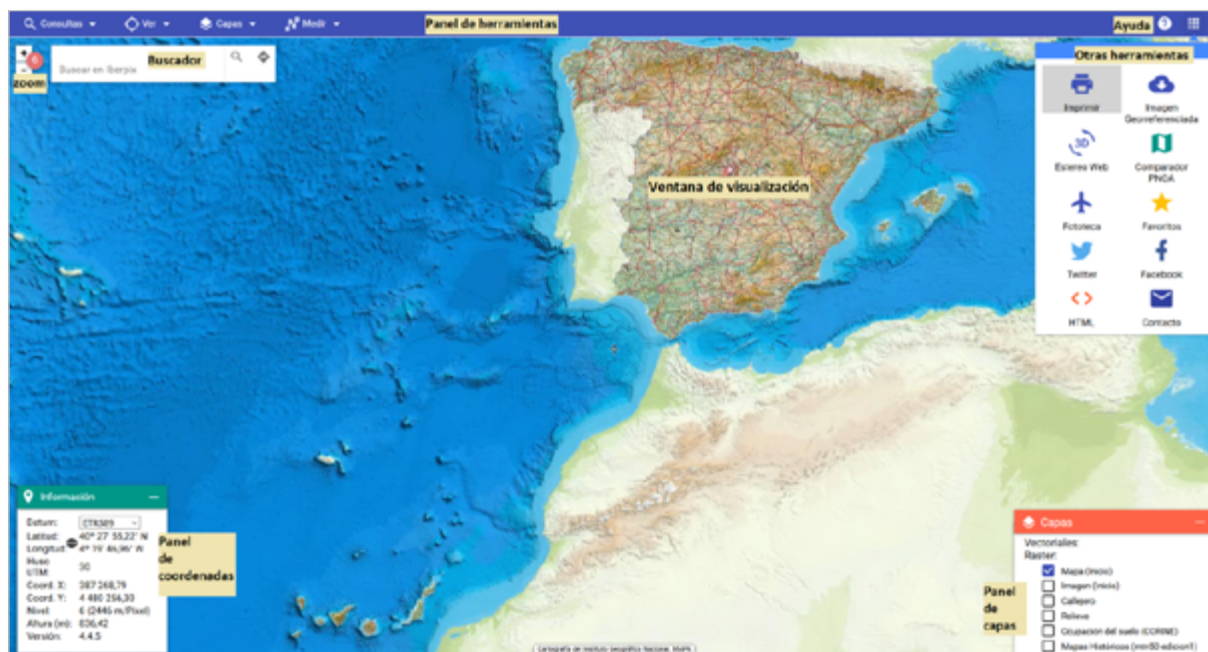
4. Dinámica del paisaje procesos:

- Abandono de cultivos.
- Urbanización.
- Densificación de la red de comunicaciones.
- Reforestación (*Pinus pinaster*).
- Recuperación de la vegetación autóctona.
- Abandono de prados.
- Construcción del embalse de La Jarosa (aumento de la población).
- Aparición de polígonos industriales.
- Influencia de la capital: crecimiento urbano, procesos de segunda residencia primero y de periferia urbana después.
- Protección de los espacios rurales y naturales (Área de influencia socioeconómica del PNSG).

Anexo:
Guía de utilización de Iberpix

1. Introducción

En la siguiente imagen se muestra una vista del visualizador Iberpix, donde se distinguen las zonas principales de la aplicación:



Vista del visualizador Iberpix en la que se muestran las diferentes funcionalidades

A lo largo de la guía se explicará cada una de las funcionalidades.

2. Panel de capas

Al iniciar el visualizador Iberpix el mapa que se observa por defecto es el topográfico del IGN, pero es posible elegir otro mapa base de la galería del panel de capas.

En la zona inferior derecha de la pantalla se encuentra el panel de capas (inicialmente contraído), que muestra aquellas capas que vienen precargadas por defecto.



Panel de capas

Las capas dentro del *Panel de capas* se agrupan en capas Vectoriales y capas Ráster. En principio no hay ninguna capa vectorial cargada. Las capas ráster precargadas son capas de información del IGN o del Sistema Cartográfico Nacional (SCNE).

Cada una de las capas ráster precargadas es en realidad un servicio de mapas teselado (WMTS), constituido por el mosaico de mapas de España escaneados a diferentes escalas. Por eso es posible navegar y visualizar las zonas deseadas a distintas escalas (zoom de alejamiento o de aproximación). Dependiendo de la escala de visualización en pantalla, se mostrarán unas u otras capas de cada grupo.

2.1. Los mapas base de Iberpix

El *Panel de capas* incluye por defecto una serie de capas o mapas precargados. Las capas disponibles inicialmente en el panel de capas de Iberpix son las siguientes:

■ Mapa:

Cartografía oficial básica y derivada del IGN a distintas escalas:

- **Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25):**

El MTN25 consta de 4098 hojas (en formato vectorial) / 4102 hojas (en formato ráster) hojas de 5' de latitud por 10' de longitud. Sistema de referencia ETRS89 (elipsoide SGR80), proyección UTM en los husos 29, 30 y 31 en la península y Baleares. Sistema de referencia REGCAN95 (elipsoide SGR80), proyección UTM en el huso 28 en las islas Canarias.

Contenido:

- Delimitaciones territoriales.
- Lugares o áreas de especial protección.
- Datos altimétricos: curvas de nivel cada 10 m, puntos acotados, discontinuidades, etc. Sombreado.
- Elementos hidrográficos: red hidrográfica, las masas de agua superficial (ríos, lagos, lagunas, aguas de transición o costeras), las masas de agua subterránea, elementos artificiales asociados al ciclo del agua, etc.
- Ocupación del suelo.
- Entidades de población.
- Edificaciones y construcciones.
- Redes e infraestructuras del transporte: autopistas, autovías, carreteras convencionales, ferrocarriles, puntos kilométricos, pistas, caminos, itinerarios, puertos, zonas de aterrizajes, etc.
- Infraestructuras y servicios: infraestructuras energéticas de generación, transporte y distribución, así como elementos de las comunicaciones (antenas de telefonía móvil), etc.
- Toponimia: toponimia oficial de nombres geográficos, toponimia costera, parajes, etc.
- Sistema Geodésico de Referencia: redes nacionales geodésicas y de nivelación.

- **Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN50):**

El MTN50 consta de 1073 hojas de 10' de latitud por 20' de longitud. Sistema de referencia ETRS89 (elipsoide SGR80) husos 29, 30 y 31 en la península y Baleares. Sistema de referencia REGCAN95 (elipsoide SGR80) huso 28 en las islas Canarias.

Contenido:

- Delimitaciones territoriales.
- Lugares o áreas de especial protección.
- Datos altimétricos: curvas de nivel cada 20 m, puntos acotados, discontinuidades, etc. Sombreado.
- Elementos hidrográficos: red hidrográfica, las masas de agua superficial (ríos, lagos, lagunas, aguas de transición o costeras), las masas de agua subterránea, elementos artificiales asociados al ciclo del agua, etc.
- Ocupación del suelo.
- Entidades de población.
- Edificaciones y construcciones.
- Redes e infraestructuras del transporte: autopistas, autovías, carreteras convencionales, ferrocarriles, puntos kilométricos, pistas, caminos, itinerarios, puertos, zonas de aterrizajes, etc.
- Infraestructuras y servicios: infraestructuras energéticas de generación, transporte y distribución, así como elementos de las comunicaciones (antenas de telefonía móvil), etc.
- Toponimia: toponimia oficial de nombres geográficos, toponimia costera, parajes, etc.
- Sistema Geodésico de Referencia: redes nacionales geodésicas y de nivelación.

- **Mapa Provincial a escala 1:200.000 (MP200):**

El MP200 consta de 48 hojas (las tres provincias vascas se publican juntas). Sistema de referencia ETRS89.

Se trata de la serie más precisa de cartografía derivada. Contiene alguna información temática.

- **Mapa de España a escala 1:500.000 (ME500):**

El ME500 supone una representación métrica del Estado a escala intermedia para estudios de propósito general en grandes áreas, proporcionando una primera versión del Mapa de España a escala 1:500.000 como mapa continuo.

El Sistema Geodésico de Referencia (SGR) es ETRS89 para la península, Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 para Canarias. La proyección es UTM en el huso 30, extendido para la península, Baleares, Ceuta y Melilla, y en el huso 28 para Canarias.

- **Mapa de España a escala 1:1.250.000:**

Este producto se emplea como base para diversos mapas temáticos y también para la edición del Mapa de España en relieve a esa misma escala. Además, mediante generalización cartográfica, se utiliza como base para la edición del Mapa de España a escala 1:2.000.000.

- **Mapa de España a escala 1:2.000.000:**

Es de gran utilidad en descripciones físico-políticas y temáticas generales de nuestro territorio.



Vista del mapa de Salamanca a las distintas escalas que componen el Mapa de Iberpix

- **Imagen:**

- Mosaicos de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) de máxima actualidad de 0,25 m o 0,50 m de resolución.
- Imagen del satélite SPOT 5 de 20 m de resolución a escalas menores de 1:70.000.

El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) es un proyecto cofinanciado y cooperativo entre la Administración General del Estado (AGE) y las comunidades autónomas que se enmarca dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT), siendo coordinado por el IGN y el CNIG.

Tiene como objetivo la obtención de productos fotogramétricos comunes para todo el territorio nacional, con especificaciones técnicas consensuadas entre todas las administraciones implicadas y cuyo resultado es el proceso y obtención de ortofotografías digitales con una resolución de 25 cm en la mayor parte de la cobertura, procedentes de vuelos de 22 cm y 35 cm de tamaño de pixel y modelos digitales de elevaciones (este último, actualmente mediante técnicas LiDAR). Estos productos se obtienen, actualmente, con una periodicidad de 3 años. Más información en este [enlace](#).



Imagen de satélite e imagen PNOA de San Lorenzo del Escorial, Madrid

- **Callejero:**

Información geográfica procedente de diversas bases de datos geográficas. Se basa en fuentes de información desde escalas pequeñas hasta 1:4.000 de nombres geográficos, redes de transporte y sus infraestructuras, espacios naturales, culturales y arqueológicos, hidrografía, relieve, núcleos urbanos, islas, manzanas, edificios y direcciones, junto con la representación del mar y los límites de los países.

De menor a mayor escala:

- BTN100 (Base Topográfica Nacional a escala 1:100.000).
- BTN25 (Base Topográfica Nacional a escala 1: 25.000), NGBE (Nomenclátor Geográfico Básico de España) y SIGLIM (Sistema de Información Geográfica de Líneas Límite).
- Sombreado y relieve procedentes del modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m; información geográfica de referencia de hidrografía y de redes de transporte y red viaria urbana de CartoCiudad.
- Edificios y otras construcciones que no tienen la categoría de cartografía Catastral oficial, por lo que no debe ser utilizada para ningún tipo de certificado.



Capa Callejero en Iberpix

- **Mapa LiDAR (Relieve):**

Modelo Digital de Superficies generado con tecnología LiDAR por composición de cuatro capas: sombreado, edificaciones, vegetación e hidrografía.



Capa Mapa LiDAR (Relieve)
en Iberpix

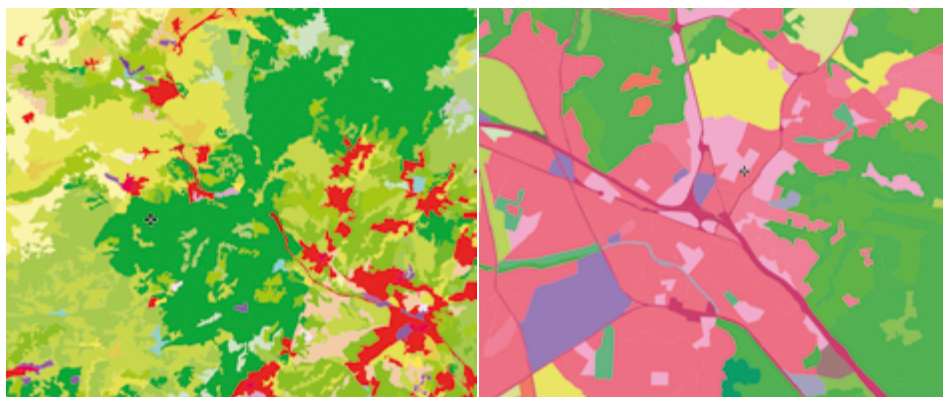
- **Ocupación del suelo:**

Clasificación de cubierta terrestre de España. Por escalas:

- Sistema de Información de Ocupación de Suelo de España (SIOSE) a escalas mayores de 1:50.000.
- *CORINE Land Cover* (clases correspondientes al nivel 3) para escalas menores de 1:50.000.

Más información sobre la ocupación del suelo en el IGN y el CNIG en este [enlace](#) y en la [web](#) de SIOSE.

En el apartado 4. *Leyenda Datos* de la ayuda de Iberpix pueden consultarse las leyendas del Mapa Topográfico Nacional y de SIOSE.



Ocupación del suelo en *CORINE Land Cover* y SIOSE

- **Mapas históricos:**

Cartografía de la primera edición del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000. La publicación de esta edición se inició en 1875, con la impresión de las hojas de Madrid (559) y Colmenar Viejo (534), y se finalizó en 1968 con la impresión de la hoja de San Nicolás de Tolentino (1125). Más información sobre la historia del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 en este [enlace](#).



Primera edición del MTN50

2.2. Funcionalidades del panel de capas

- **Visibilidad:**

Cada capa ofrece opciones de control de visibilidad ☒ o invisibilidad ☐ que se activa o desactiva delante del nombre de cada capa.

Las capas precargadas del *Panel de capas* pueden visualizarse o no, pero no es posible eliminarlas del panel.

- **Opacidad:**

Pulsando en cada capa se muestra la ventana de propiedades de la capa, en donde podemos modificar el grado de opacidad de la capa (la opción de borrado no está habilitada para las capas ráster iniciales).



Control de opacidad de la capa

- **Orden de capas:**

Es posible modificar el orden de visualización de las capas arrastrando el nombre de la capa en el *Panel de capas* arriba o abajo.

- **Información:**

Es posible consultar información asociada a los elementos de algunos de los mapas del *Panel de capas*. Para acceder a la información, hay que hacer clic en la funcionalidad *Información* del menú *Consultas*. Si este botón se encuentra desactivado (en color gris), la capa activa no dispone de información. Si está activado, al hacer clic sobre un elemento del mapa, se devuelve una ventana con información del elemento de las capas que estén activadas.



Botón de Información de los elementos de la capa

En la [Práctica 1](#) se puede realizar un ejercicio sobre el manejo de estas funcionalidades.

3. Utilidades de visualización y navegación

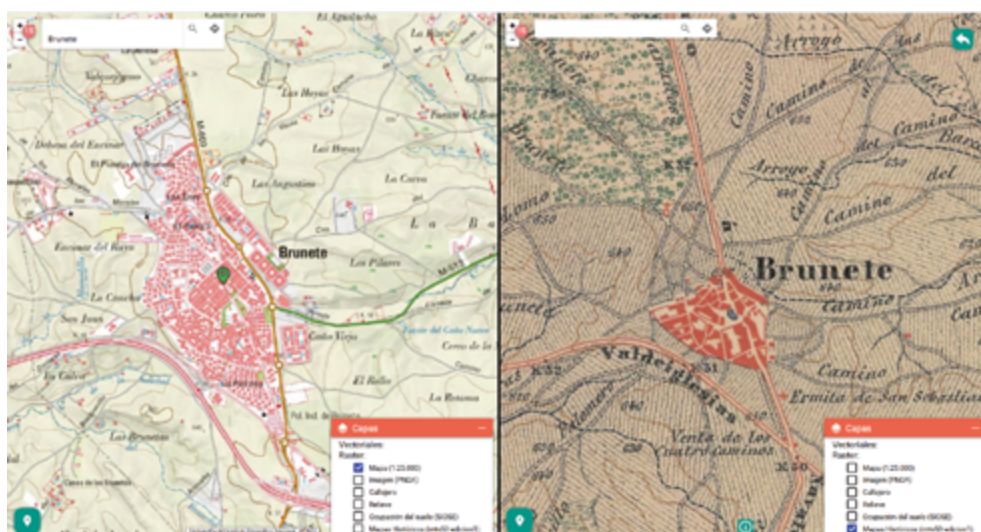
Se puede navegar por el mapa haciendo uso del ratón, de las herramientas de zoom que se encuentran en el visualizador en la esquina superior izquierda, o de las funcionalidades del menú *Ver* del panel de herramientas.

Con el ratón, si se hace clic con el botón izquierdo o derecho, se puede arrastrar el mapa y desplazarse por la vista. La rueda del ratón se puede utilizar para hacer zoom más o menos.

A continuación se explicarán brevemente las opciones del menú Ver:



- **Desplazamiento:** Para moverse por la vista.
- **Zoom Canarias:** Centra y escala la vista en las Islas Canarias.
- **Zoom Península:** Centra y escala la vista en la península ibérica, Baleares y Ceuta y Melilla.
- **Zoom Caja:** Centra y escala la vista en un rectángulo que el usuario debe de dibujar sobre la ventana de visualización.
- **Vista Anterior:** vuelve a la vista previa. Se puede ir para atrás sucesivas veces.
- **Pantalla partida:** es una funcionalidad muy útil que permite ver simultáneamente dos vistas que permanecen continuamente sincronizadas, de manera que si se desplaza en una de ellas o se hace zoom, automática y simultáneamente se reproduce en la otra. En cada una de las vistas es posible cambiar las capas a visualizar. Por ejemplo, se puede ver en la vista de la izquierda el mapa actual MTN25 y en la otra, al mismo zoom, el primer mapa MTN50 (activando la capa Mapas Históricos). En el siguiente ejemplo, se puede ver el crecimiento urbano de Brunete en los últimos 100 años.



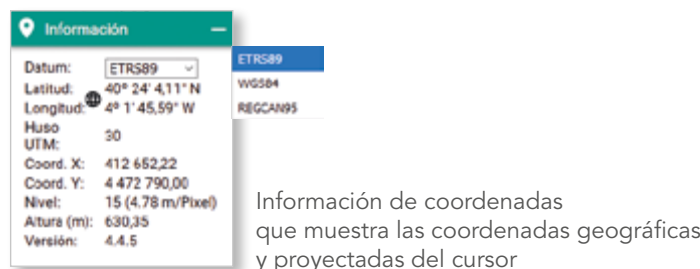
Visualizador Iberpix en modo Pantalla Partida mostrando diferentes capas en cada una

Para salir de la pantalla partida hay que pulsar sobre la flecha situada en la esquina superior derecha.



4. Consulta y búsqueda de coordenadas


Se pueden conocer las coordenadas del cursor en el cuadro de diálogo desplegable que se activa al pulsar sobre el icono situado en la esquina inferior izquierda:



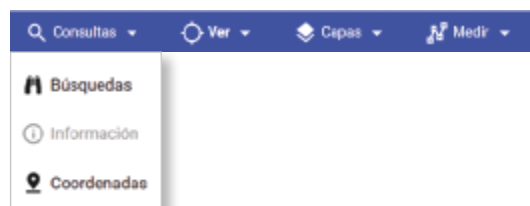
Muestra las coordenadas geográficas y proyectadas de la ubicación del cursor al desplazarse sobre la ventana del mapa. Los elementos que se muestran son:

- Datum: es posible cambiar el Datum o SRC para mostrar las coordenadas en diferentes SRC:
 - ETRS89: SRC oficial para la península, Baleares y Ceuta y Melilla
 - WGS84: SRC global
 - REGCAN: SRC oficial para Canarias

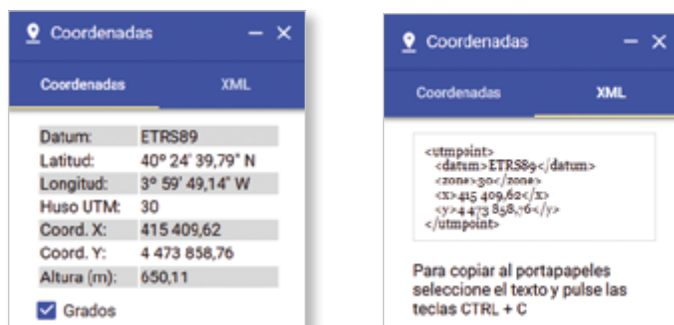
Este datum es el que se utilizará en la ventana de *Consulta de Coordenadas* de un punto.

- Latitud y Longitud: que por defecto se muestran en grados, minutos y segundos, pero que si se pulsa sobre el icono  se muestran en grados y decimales de grado.
- Huso UTM: correspondiente a la zona en la que está el puntero.
- Coordenadas X e Y UTM: coordenadas en la proyección UTM.
- Nivel de zoom/ tamaño de pixel sobre el terreno en metros.
- Altura (m): altura en metros sobre el nivel del mar.
- Versión de la aplicación Iberpix.

En la barra de herramientas, en el menú de *Consultas* se encuentra la funcionalidad de Consultar *Coordenadas*, que despliega un cuadro de diálogo en la esquina superior derecha:



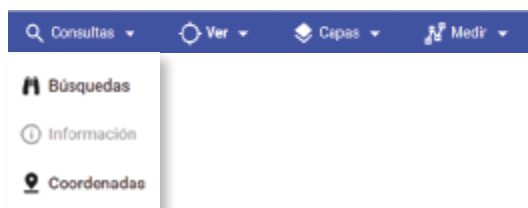
Panel de herramientas con las funcionalidades de Consultas desplegadas



Cuadro de diálogo de la consulta de las coordenadas de un punto indicado en el mapa

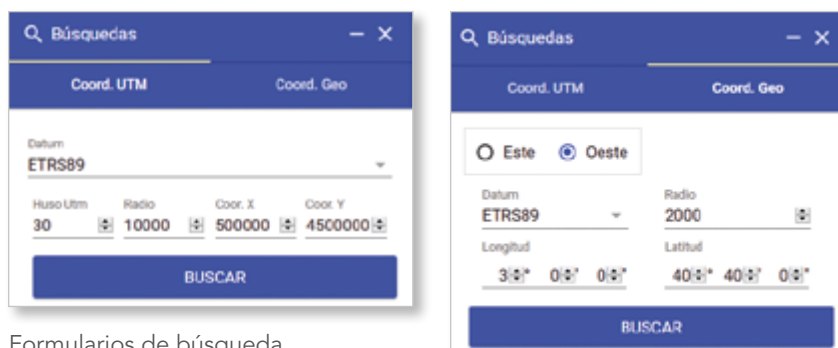
Esta funcionalidad se utiliza para conocer las coordenadas geográficas y proyectadas de un punto que se indica en pantalla y que estarán en el datum que se tenga especificado en la ventana de *Información de Coordenadas*, y que se puede cambiar. Para ver la latitud y longitud en grados, minutos y segundos, hay que pulsar en el cuadro de *Grados*, si no, aparecerá en grados y decimales de grado. Pulsando sobre XML se mostrarán las coordenadas proyectadas en este lenguaje de etiquetas que se puede copiar y pegar para utilizarlo en alguna otra aplicación.

Para ubicar un punto de coordenadas conocidas hay que utilizar la funcionalidad de *Búsquedas* que se encuentra en el menú de *Consultas*:



Panel de herramientas con las funcionalidades de Consultas desplegadas

Al pulsar sobre *Búsquedas*, despliega un formulario para introducir por teclado el valor de las coordenadas proyectadas (UTM) o geográficas:



Formularios de búsqueda por coordenadas

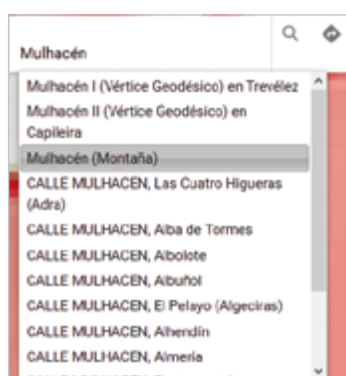
En el formulario *Coord. UTM* se introducen las coordenadas (X,Y) proyectadas en UTM, en el datum que se elija (ETRS89, WGS84 o REGCAN), el huso y el radio en metros en torno a esa zona.

En el formulario *Coord. Geo* se introducen las coordenadas longitud (indicando si es este u oeste) y latitud, con el datum y el radio de búsqueda.

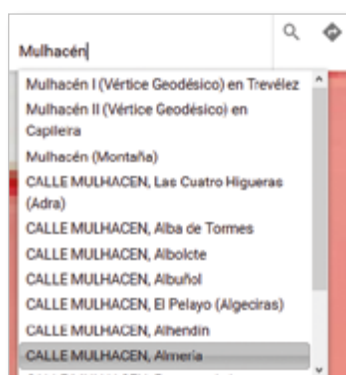
Al pulsar a *Buscar*, el visualizador se centrará en la ubicación indicada, con el radio de búsqueda establecido.

5. Búsquedas

El buscador de Iberpix está situado en la esquina superior izquierda del visualizador y localiza, tanto nombres geográficos obtenidos del Nomenclátor Geográfico Nacional, como direcciones postales obtenidas del proyecto CartoCiudad. Para buscar, simplemente hay que escribir el nombre y pulsar sobre la lupa, luego desplegará una serie de resultados que cumplen con ese criterio. Por ejemplo, si buscamos Mulhacén, nos proporciona una lista de resultados con dos vértices geodésicos, una montaña, y una serie de calles con ese nombre ubicadas en diferentes municipios. Al pulsar sobre el resultado deseado, el visualizador se centra en la zona.



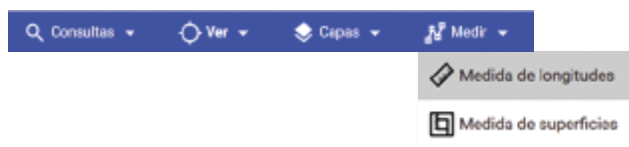
Búsqueda y localización del Pico Mulhacén



Búsqueda y localización de la calle Mulhacén de Almería

6. Medidas

En Iberpix es posible realizar medidas de longitud y de superficie, para ello, hay que desplegar el menú de *Medir* del Panel de Herramientas:



Panel de herramientas con las funcionalidades de medición desplegadas

Para medir una longitud se hace clic sobre *Medida de longitudes* y se van dando puntos en pantalla que definan la distancia a medir. Para terminar una medida hay que hacer doble clic y, si se desea, se puede realizar otra medida a continuación sin que se borre la primera. Si al realizar la medida se dan más de dos puntos, las longitudes se van acumulando y al final muestra la longitud total. Para borrar las medidas se pulsa la tecla Esc. La medida se muestra en una etiqueta sobre la pantalla.



Ejemplo de medición de la longitud de los lados de unas pistas de tenis

Para medir superficies hay que elegir la opción de *Medida de superficies*, e ir dando los puntos que delimitan el área a medir. Para finalizar la medida hay que hacer doble clic. Igual que en el caso de la medida de longitudes, se pueden realizar varias medidas consecutivas, y se eliminan al pulsar la tecla Esc.



Ejemplo de medición de varias superficies

7. Añadir capas de información geográfica

Además de los mapas precargados en el *Panel de Capas*, Iberpix permite añadir otras capas al visualizador, tanto de tipo vectorial como de tipo ráster. Algunas de ellas están precargadas, pero también pueden incorporarse servicios de mapas o capas vectoriales del usuario, procedentes de aplicaciones GPS u otras. También es posible crear capas de puntos, líneas y polígonos que pueden exportarse en diferentes formatos vectoriales.

La forma de incorporar datos externos es a través del menú *Capas* del panel de herramientas de la parte superior del visualizador.

Haciendo clic sobre el botón *Capas* se despliega un panel con las opciones para insertar y gestionar estas capas. Las opciones disponibles son las siguientes:

– Para añadir capas ráster:

- [Capas adicionales \(Elevación | Histórico PNOA...\)](#)
- Servicios OGC ([WMS](#) | [WMTS](#))

– Para añadir capas vectoriales:

- [Itinerarios y GPS](#)
- Cargar/Crear ficheros vectoriales (GML | KML | SHP | GEOJSON)
- [Capas para descargar \(GML | KML | GPX\)](#)



Panel de herramientas con la funcionalidad de Capas desplegada

7.1. Añadir capas adicionales precargadas

La funcionalidad *Capas adicionales* permite añadir al visualizador capas precargadas en Iberpix. Estas capas son de tipo ráster, ya que son servicios de visualización de mapas WMS y WMTS.



Capas adicionales para añadir al mapa

Están disponibles las siguientes capas del IGN y del Catastro:

– Límites administrativos:

- Unidades administrativas: comunidades autónomas, provincias y municipios oficiales.
- Límites administrativos: representación de líneas límite de comunidades autónomas, provincias y municipios de España.

– Cuadrículas cartográficas:

- Cuadrículas MTN50: cuadrículas cartográficas oficiales del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 para toda España.
- Cuadrículas MTN25: cuadrículas cartográficas oficiales del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 para toda España.


– Elevación:

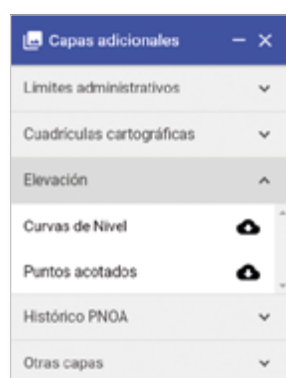
- Curvas de nivel: representación de curvas de nivel. Equidistancia 50 metros. Datos procedentes de BTN25 (Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000).
- Puntos acotados: puntos de la superficie con cota sobre el terreno o elevada. Datos procedentes de BTN25 (Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000).

– Histórico PNOA: mosaicos de ortofotos del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) de máxima actualidad de 0,25 m o 0,50 m de resolución, desde 2004 hasta la actualidad.

– Otras capas:

- Catastro: cartografía catastral de la Dirección General del Catastro (Ministerio de Hacienda).

Dentro de cada menú, haciendo clic sobre el botón añadir  en la capa deseada, se añade ésta al visualizador.



Descarga
de capas
adicionales

La capa añadida aparece en el panel de capas en el apartado de capas ráster.



Imagen con las capas Curvas de Nivel y Puntos acotados

Al igual que en el caso de las capas precargadas en el *Panel de capas*, es posible modificar la visibilidad, la opacidad y el orden de las capas. Algunas de las capas ofrecen la posibilidad de obtener información de sus elementos haciendo clic en la funcionalidad *Información* del menú *Consultas*.

Es posible eliminar las capas adicionales. Para eliminar la capa añadida, desde el *Panel de Capas*, manteniendo el ratón sobre ella, hay que hacer clic sobre el botón *Eliminar capa*.



Eliminación de capas adicionales

Práctica 2.

7.2. Añadir capas de otros proveedores: servicios OGC

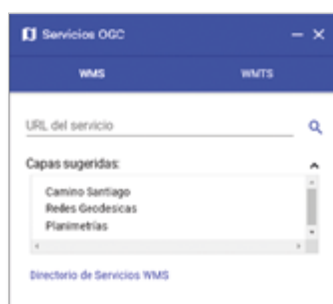
La opción *Servicios OGC* de la funcionalidad *Capas* permite incorporar a la visualización otras capas distintas de las precargadas como mapas base o como capas adicionales, tanto del IGN o del SCNE como de otro suministrador de cartografía.

La opción de *Servicios OGC* (*WMS* | *WMTS*) abre el panel de gestión de estas capas.




Funcionalidad de Capas con la opción Servicios OGC destacada

Desde las pestañas WMS y WMTS se pueden incorporar capas a partir de servicios web de mapas o WMS, y de servicios web de mapas teselados o WMTS.

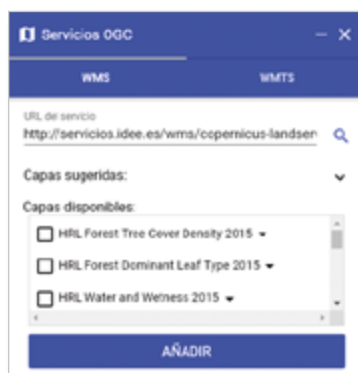


Menús para incorporar capas WMS y WMTS

Seleccionando una dirección URL de entre las sugeridas, o introduciendo la URL correspondiente a un servicio WMS o WMTS, al pulsar sobre el botón de buscar , se despliegan las capas disponibles del servicio WMS o WMTS seleccionado, que pueden incorporarse al mapa.

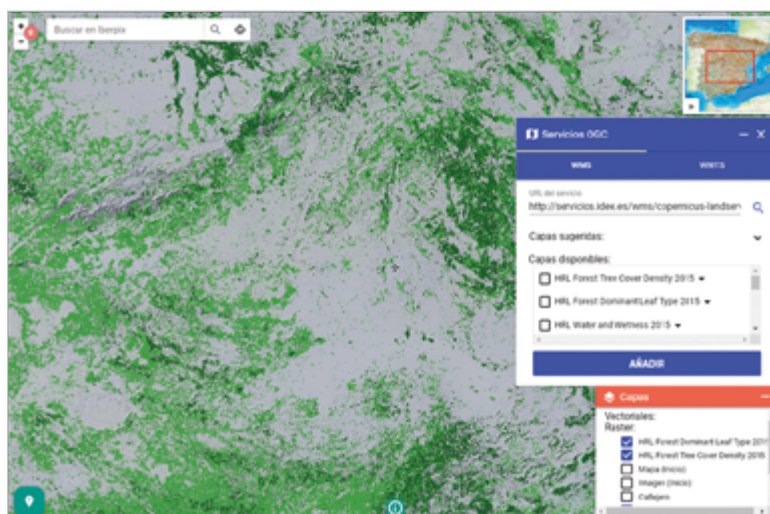
Las URL sugeridas son las correspondientes a los servicios web de Camino Santiago, Redes Geodésicas y Planimetrías (WMS) y Callejero (WMTS). El panel dispone de un acceso directo al *Directorio de servicios WMS y WMTS* de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), que permite conocer las direcciones URL de los servicios de mapas disponibles en España y los países vecinos (Andorra, Portugal y Francia).

Una vez elegido el servicio deseado del *Directorio de servicios* de la IDEE, al que se puede acceder por el árbol de direcciones o bien mediante el buscador, hay que copiar su URL en el panel de Servicios OGC de Iberpix.



Listado de capas disponibles en el servicio WMS de Copernicus

Tras seleccionar las capas elegidas, pulsando el botón *Añadir* se cargan las capas en el visualizador y aparecen en el *Panel de Capas*:



Visualizador Iberpíx al que se han incorporado dos capas vía WMS

Para eliminar las capas añadidas, basta con marcarlas en el panel de capas y hacer clic en el botón *Eliminar*

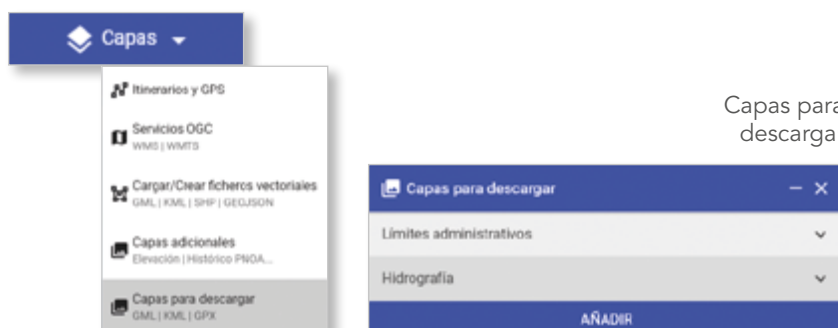


Control de opacidad
y Eliminar capa del
Panel de capas

Práctica 3.

7.3. Añadir capas de servicios WFS para descargar elementos

El panel *Capas para descargar* permite añadir al visualizador capas procedentes de servicios web estándar WFS y posteriormente descargar elementos de estas capas. No es necesario realizar una conexión a los servicios WFS, pues hay una serie de tipos de objetos geográficos precargados, de varios servicios.



Capas para
descargar

La característica de este tipo de servicios es que permiten la descarga selectiva de datos. Dentro de cada grupo se encuentran las capas disponibles y una pequeña descripción de éstas. Se pueden seleccionar una o varias y añadirlas al visualizador.



Están disponibles los servicios WFS que se citan a continuación con sus correspondientes capas de información:

– Límites administrativos:

- Unidad administrativa: unidad de administración sobre la que un Estado miembro tiene y/o ejerce derechos jurisdiccionales para el gobierno local, regional y nacional.
- Límite administrativo: línea de demarcación entre unidades administrativas.

– Hidrografía:


- Cruce: objeto artificial que permite el paso del agua por encima o por debajo de un obstáculo. Puede ser de tipo acueducto, puente, alcantarilla o sifón.
- Presa o represa: barrera permanente a través de un curso de agua, utilizada para almacenar agua o controlar su flujo.
- Cuenca de captación: zona que tiene un desagüe común para su escorrentía.
- Cascada: parte de un curso de agua que desciende verticalmente al caer desde una altura.
- Vado: parte poco profunda de un curso de agua utilizada para atravesarlo.
- Esclusa: recinto con un par o una serie de puertas utilizado para hacer subir o bajar a los buques que pasan de un nivel de agua a otro.
- Construcción litoral: estructura artificial unida a terrenos que bordean una masa de agua y cuya posición es fija.
- Cuenca hidrográfica: territorio cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad hacia el mar, a través de una serie de corrientes, ríos y, posiblemente, lagos, en una sola desembocadura, sea estuario o delta.
- Aguas estancadas: masa de agua que está rodeada por completo de tierra.
- Curso de agua: corriente de agua natural o artificial.
- Humedal: zona poco drenada o inundada periódicamente cuyo suelo se encuentra saturado de agua y admite vegetación.

Al seleccionar cada una de estas capas, se cargan en el visualizador si el rango de visualización lo permite, y aparecen en el *Panel de capas* en el apartado de capas Vectoriales.

Nota: para su visualización, el nivel de zoom tiene que estar comprendido entre los niveles de visualización de la capa. Cuando la escala de la vista no está dentro del rango de escala de visualización de la capa, el icono de activación de la capa se encuentra deshabilitado (en gris).



Las capas Unidad administrativa y Límite administrativo no están visibles a la escala activa

Es posible descargar en el ordenador las capas que se han incorporado al mapa en formato GML, KML o GPX. Para **descargar** una de las capas añadidas, en el *Panel de capas* hay que seleccionar la capa para que se despliegue el Control de la capa, pulsar en el botón , seleccionar el formato de descarga (GML, KML o GPX) y elegir la ubicación en la que se desea almacenar el archivo.



Opciones de descarga de capa WFS

Para eliminar la capa añadida, desde el panel de Capas, manteniendo el ratón sobre ella, hay que hacer clic sobre el botón **Eliminar capa**.

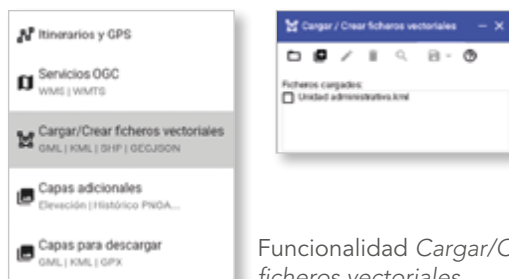


Control de opacidad y Eliminar capa del *Panel de capas*

7.4. Cargar o Crear ficheros vectoriales

En Iberpix es posible incorporar otras capas vectoriales procedentes de ficheros del usuario o crear estos ficheros desde el visualizador.

La opción *Cargar/Crear ficheros vectoriales* abre el panel de gestión de capas vectoriales.




Funcionalidad *Cargar/Crear ficheros vectoriales*

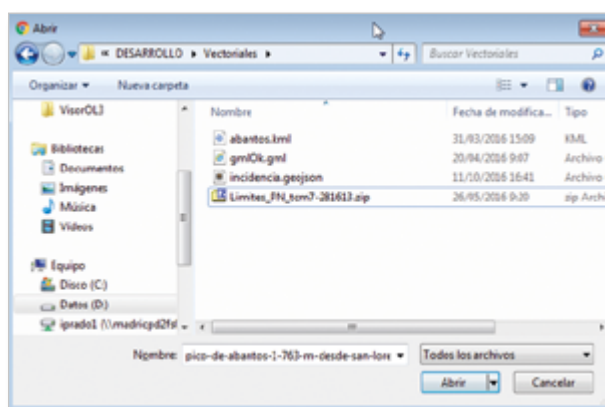
La funcionalidad *Cargar/Crear ficheros vectoriales* permite incorporar a Iberpix y crear ficheros en formatos Shapefile, KML, GML, y GeoJSON. Se pueden crear, visualizar, modificar y volver a guardar sus geometrías en cualquiera de estos formatos.

A continuación se describen las herramientas disponibles para cargar, crear, modificar, eliminar, hacer zoom y guardar un fichero vectorial.

Abrir fichero:

Es posible incorporar a Iberpix ficheros vectoriales ubicados en el ordenador del usuario.

El botón *Abrir Fichero*  permite la carga de ficheros que estén en el ordenador en formatos Shapefile, KML, GML, y GeoJSON desde un formulario de sistema como el siguiente:



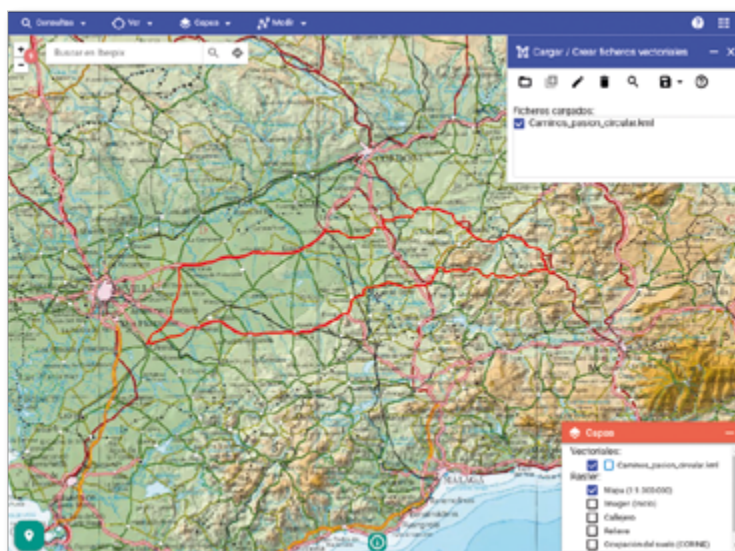
Interfaz para buscar el fichero en el ordenador del usuario

También está disponible la opción de arrastrar y soltar (*drag and drop*).

Para la carga de ficheros en formato shapefile se debe añadir un fichero comprimido .zip que contenga como mínimo el archivo de extensión .shp y su correspondiente .dbf.

De modo automático, el visualizador efectúa un zoom a la zona que engloba la totalidad de las geometrías que contienen los ficheros cargados.


La capa cargada se añade al *Panel de capas*, desde donde se puede modificar su opacidad o eliminar.

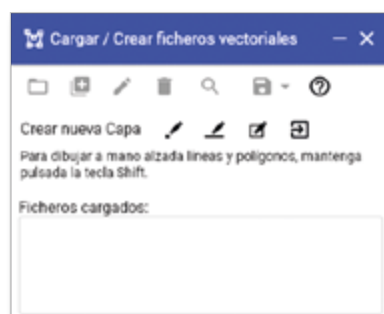


Fichero del usuario incorporado al mapa

- **Crear capa:**




Iberpix permite crear capas vectoriales en las que se pueden dibujar puntos, líneas y polígonos.


El botón *Crear capa*  permite al usuario dibujar una capa en pantalla. Al hacer clic sobre la capa se muestra un interfaz para elegir el tipo de capa.




Interfaz de creación de nuevo fichero vectorial

Se pueden añadir a la capa puntos, líneas y polígonos.

-  **Añadir Puntos:** permite añadir geometrías de tipo punto a la nueva capa.
-  **Añadir Líneas:** permite añadir geometrías de tipo línea a la nueva capa.
-  **Añadir Polígonos:** permite añadir geometrías de tipo polígono a la nueva capa.

Seleccionando sobre el tipo de geometría a digitalizar (puntos, líneas, o polígonos) el cursor toma la siguiente apariencia 


La digitalización en pantalla se lleva a cabo marcando los puntos con clics del ratón, finalizando con doble clic en la última posición. Para cancelar la edición es necesario pulsar la tecla ESC.

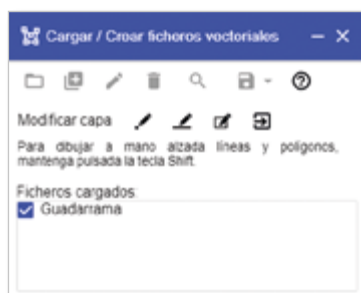
-  **Salir Edición:** abre la ventana para Aceptar o cancelar las geometrías digitalizadas. Es necesario asignar un nombre a la nueva capa antes de guardarla.

Asignar nombre a la nueva capa creada

- **Modificar capa:**

Cuando existe una capa cargada en la funcionalidad *Cargar/Crear ficheros vectoriales* es posible modificarla. Si la capa tiene elementos de punto, éstos pueden moverse de posición. Si son líneas o polígonos, puede variarse la posición de sus vértices.

El botón *Modificar capa*  solo está activo al seleccionar una de las capas cargadas, tanto externas como recién creadas. Al hacer clic sobre él se abre una interfaz para elegir el tipo de modificación.





Interfaz de modificación de capas vectoriales

La capa seleccionada se simboliza de color rojo. Al hacer clic sobre alguna de las geometrías que componen la capa seleccionada, esta se puede modificar arrastrando los puntos deseados.

También se pueden añadir nuevas geometrías a la capa. Las herramientas disponibles en el interfaz son las mismas que en el caso de *Crear capa*.




Modificación de capa vectorial

-  **Añadir Puntos:** Permite añadir geometrías de tipo punto a la nueva capa.
-  **Añadir Líneas:** Permite añadir geometrías de tipo línea a la nueva capa.

✎ **Añadir Polígonos:** Permite añadir geometrías de tipo polígono a la nueva capa.


➡ **Salir Edición:** Abre la ventana para Aceptar o cancelar las geometrías digitalizadas. Es necesario asignar un nombre a la nueva capa antes de guardarla.

- **Descartar fichero:**


El botón *Descartar fichero*  se encuentra disponible si hay seleccionado al menos uno de los ficheros de la lista, y permite eliminarlo de la lista de elementos cargados.

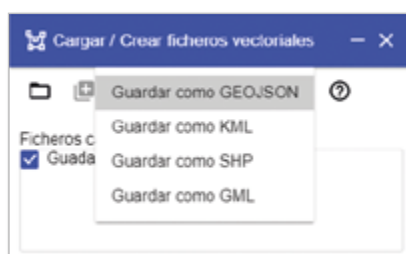
Nota: Este botón no tiene mensaje de confirmación, por lo que hay que utilizarlo con precaución.

- **Ir a:**

El botón *Ir a*  sirve para hacer zoom a la extensión del elemento seleccionado.

- **Guardar como:**

El botón *Guardar como*  permite salvar el fichero seleccionado en uno de los siguientes formatos: GeoJSON, KML, shapefile, GML. Es necesario indicar la carpeta donde se desea archivar el fichero.



Interfaz para almacenar las capas vectoriales

Práctica 4.

7.5. Cargar o crear itinerarios de GPS

En Iberpix está disponible la posibilidad de incorporar al mapa itinerarios y waypoints creados con un GPS de mano o una aplicación de móvil para senderistas que usa GPS, como [Mapas de España](#) del IGN. Y también crear rutas en la herramienta de Iberpix.


La opción Itinerarios y GPS abre el panel de gestión de archivos GPS.

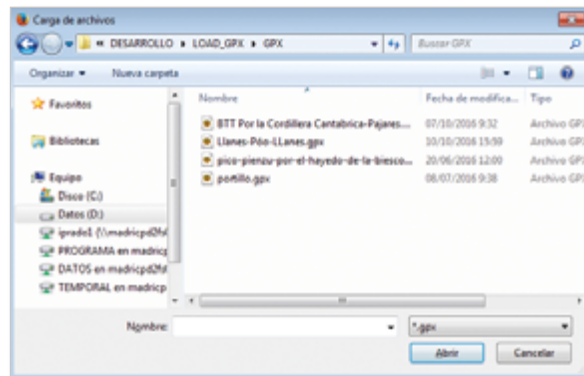


Funcionalidad Itinerarios y GPS

La funcionalidad *Itinerarios y GPS* permite incorporar y crear en Iberpix *tracks* de GPS en formato GPX. Se pueden visualizar, crear o modificar, añadiendo rutas y waypoints, eliminar, hacer zoom y guardar. A continuación se describen las herramientas disponibles.

- Abrir fichero:

El botón *Abrir Fichero*  permite la carga de ficheros en formato GPX que estén en el ordenador desde una interfaz de sistema como la siguiente:

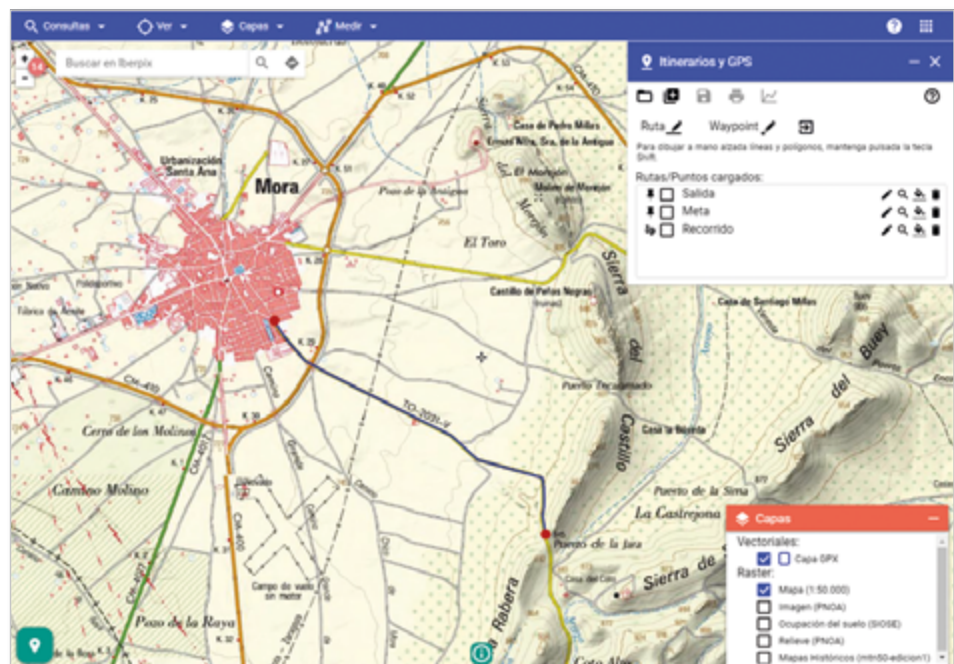


Interfaz para seleccionar el fichero GPX

También está disponible la opción de arrastrar y soltar (*drag and drop*).

De modo automático, el visualizador efectúa un zoom a la zona que engloba la totalidad de las geometrías que contienen los ficheros cargados.


La capa cargada se añade al *Panel de capas*, desde donde se puede modificar su opacidad o eliminar.



Visualizador con un itinerario GPS incorporado al mapa

- Crear ruta:

También puede crearse una ruta sobre el mapa en pantalla para luego incorporarla a la app móvil para senderismo.

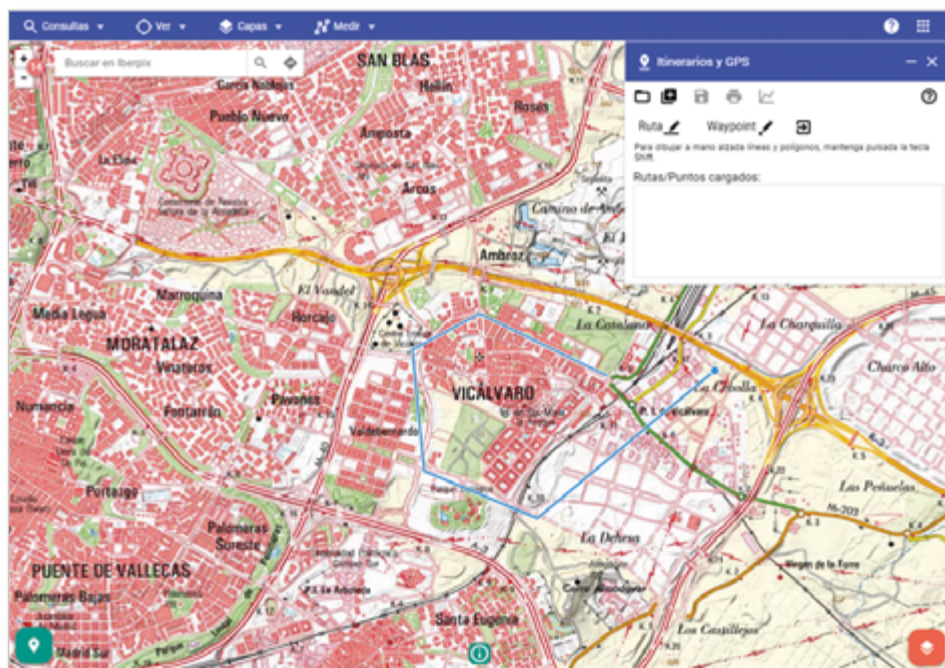
El botón *Crear ruta*  permite al usuario dibujar una ruta en pantalla, que se almacena en un fichero con formato GPX. Al hacer clic sobre *Crear Ruta*, se muestran dos botones que permiten seleccionar la geometría a digitalizar entre rutas o waypoints. Se muestra el siguiente panel:



Opciones de la funcionalidad
Crear ruta de Itinerarios y GPS

Ruta  *Crear ruta:* Permite crear una nueva ruta.

La digitalización en pantalla se lleva a cabo marcando los puntos con clics del ratón, finalizando con doble clic en la última posición. Para dibujar a mano alzada líneas y polígonos, hay que mantener pulsada la tecla *Shift*. Para cancelar la edición es necesario pulsar *ESC*.



Ruta creada sobre el mapa con la funcionalidad *Crear ruta*

Al finalizar la digitalización aparece un formulario que solicita los metadatos que acompañan al archivo GPX:

Un formulario web con el título "Información de la ruta" y el subtítulo "Campos obligatorios (*)". Contiene cinco campos de texto: "Versión(*)" con el valor "1.1", "Nombre de la ruta(*)" con el valor "Ruta gpx", "Autor", "Comentario" y "Descripción". En la parte inferior hay dos botones: "ACEPTAR" y "CANCELAR".


Introducir información de la ruta creada

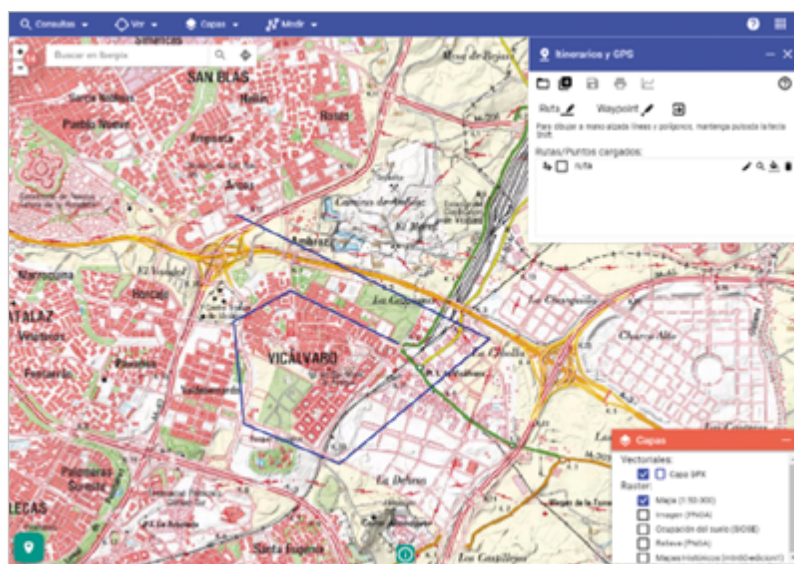
Una vez añadida la ruta, esta aparece en el apartado de Rutas/Puntos cargados con el nombre dado:




Panel Itinerarios y GPS con una ruta creada en Iberpix

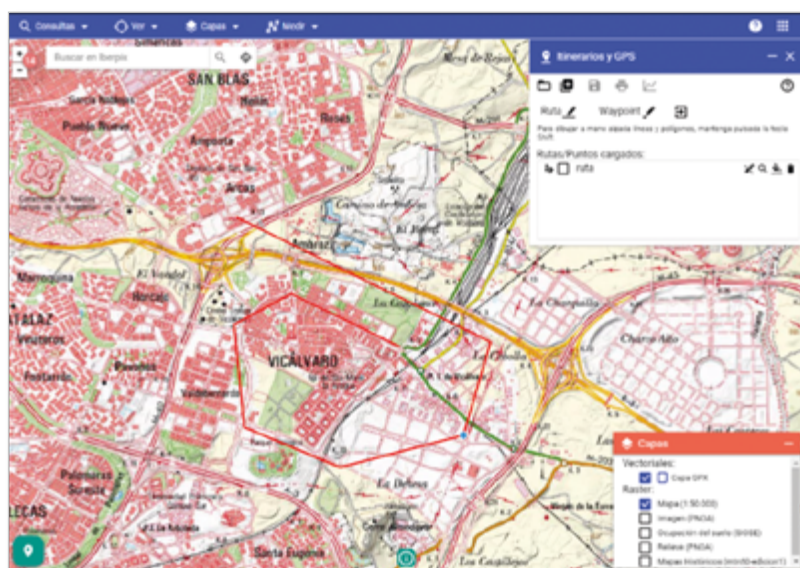
Los iconos de la derecha de la ruta permiten modificarla, hacer zoom, cambiar su apariencia y eliminarla.

Para modificar una ruta, hay que pulsar sobre el botón *Modificar Ruta* , que permite editar las geometrías.



Ruta creada en Iberpix


El icono de modificar pasa al estado:  y cambia a rojo la simbología de la capa que se desea modificar.

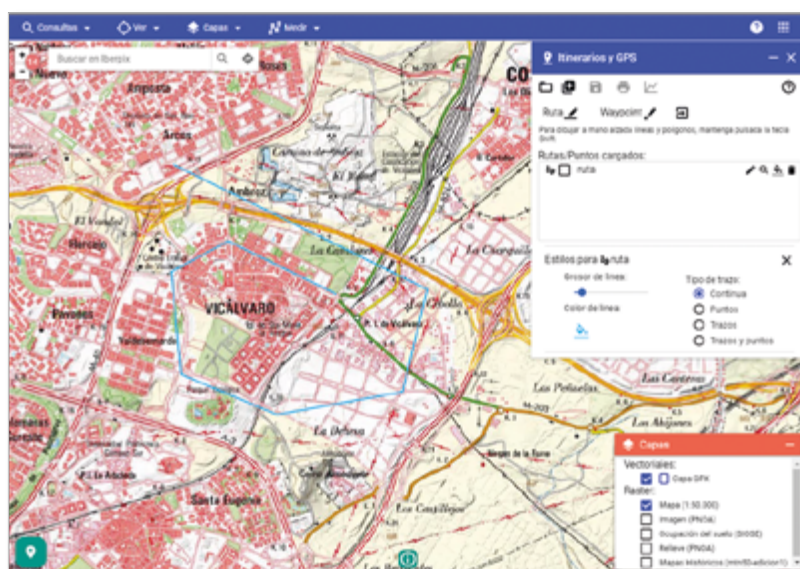


Modificación de una ruta


Al hacer clic sobre alguna de las geometrías que componen la capa seleccionada, esta se puede modificar arrastrando los puntos deseados.

Al pulsar sobre el icono Zoom  la vista se centra en la ruta seleccionada.


Pulsando en el icono  de la ruta a modificar, se puede cambiar su color, tamaño y tipo de trazo.



Herramientas de estilos para la ruta

Con el icono  se elimina la ruta seleccionada. Este botón no tiene mensaje de confirmación, por lo que la ruta se eliminará de la vista directamente.

Waypoint  *Creación de waypoint:* Permite crear una nueva capa de waypoint.

El cursor toma la siguiente apariencia . Es necesario hacer clic con el ratón sobre el punto donde se desee añadir un *waypoint*. Con cada clic del ratón se inserta un punto.

Acto seguido se muestra un formulario para introducir información acerca del *waypoint*:



Información del punto
Campos obligatorios (*)

Nombre(*)
Waypoint1

Autor

Comentario


Descripción


ACEPTAR CANCELAR

Introducir información
del *waypoint* creado


Si se hace clic en *Aceptar*, el punto singular queda incorporado. Por el contrario, haciendo clic en *Cancelar* la incorporación del punto se anula. A continuación, se procedería con el siguiente punto singular, y así sucesivamente.


De la misma forma que en las rutas, los iconos de la derecha del *waypoint* permiten modificarlo, hacer zoom, cambiar su apariencia y eliminarlo.

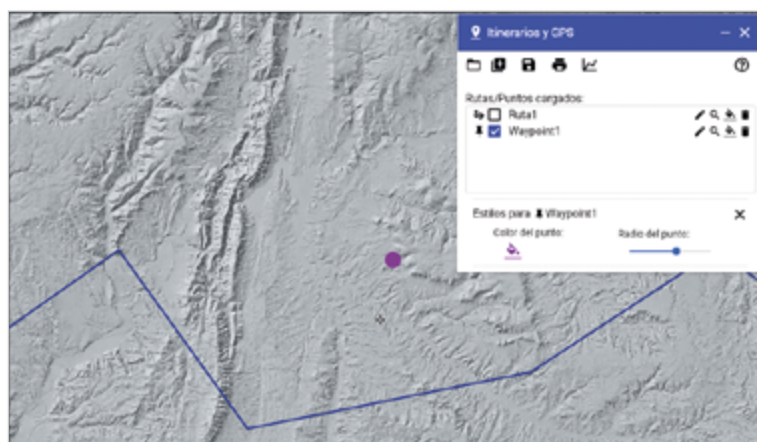
Para modificar un *waypoint*, hay que pulsar sobre el botón *Modificar Waypoint* , que permite mover su posición espacial.

El icono de modificar pasa a ser:  y cambia a rojo la simbología de la capa de puntos.


Al hacer clic sobre alguna de las geometrías que componen la capa seleccionada, se puede trasladar arrastrando el punto deseado.

Al pulsar sobre el icono Zoom  la vista se centra en la capa de *waypoint* seleccionada.


También pulsando en el icono  del *waypoint* a modificar, se puede cambiar su color, y tamaño (radio del punto).

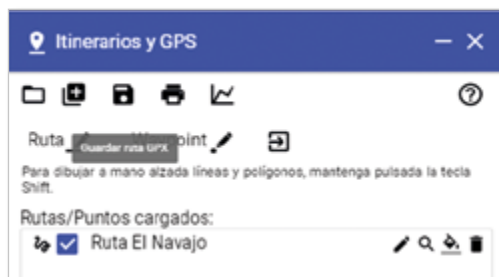


Cambiar estilo
de *waypoint*

Con el icono  se elimina la capa de puntos seleccionada. Este botón no tiene mensaje de confirmación, por lo que la ruta se eliminará de la vista directamente.


- Guardar ruta:

Una vez finalizada la digitalización de la ruta se habilitará el botón para salvarla , en formato GPX.



Guardar ruta GPX

- Imprimir ruta:

Mediante el botón *Imprimir*  se obtienen las salidas gráficas, en formato A4 (horizontal o vertical), de la ruta o rutas seleccionadas, junto con sus perfiles longitudinales.

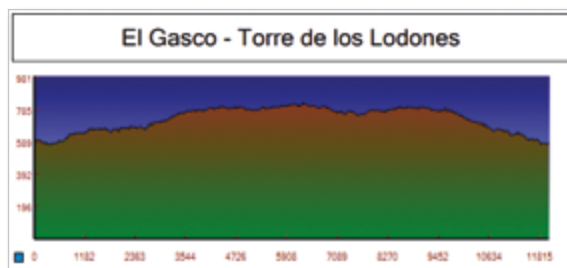


Imprimir ruta GPX

El formato de salida se selecciona en el siguiente formulario, que se muestra tras hacer clic en el botón:




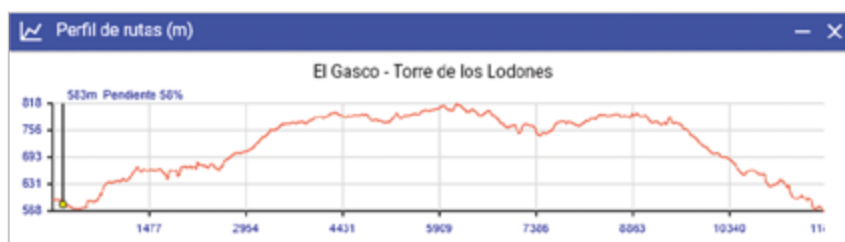
Se genera un mapa con marco de coordenadas geográficas y planas en el sistema de referencia WGS84 proyección UTM.



Impresión de una ruta

- Perfil de rutas:

El botón *Perfil de Rutas*  muestra el perfil longitudinal o corte topográfico de la ruta o rutas seleccionadas.



Perfil longitudinal de una ruta


Situando el puntero del ratón sobre el perfil se obtiene información dinámica de su altura, así como de su ubicación exacta sobre la ruta dibujada en la vista principal.

La posición se va actualizando a medida que desplazamos el puntero a lo largo del perfil longitudinal.



Puntero dinámico sobre el perfil longitudinal de una ruta

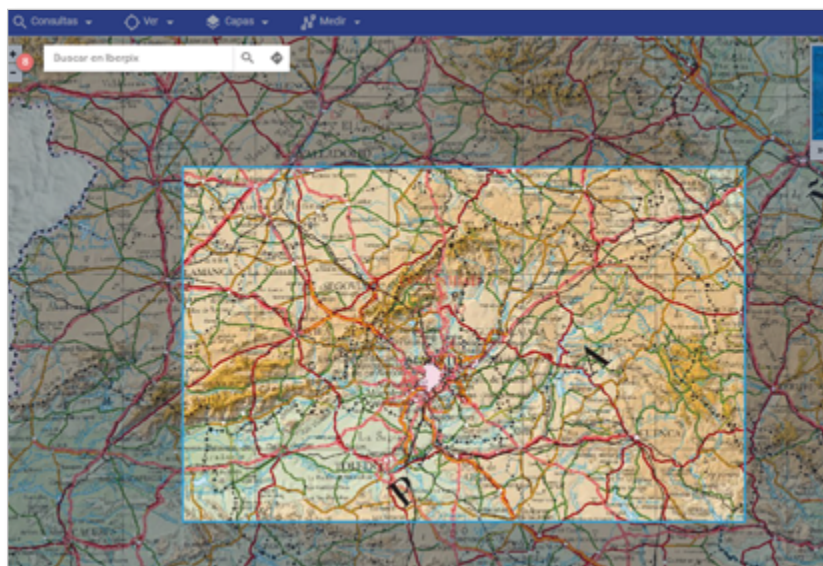
7.6. Imprimir

El botón *Imprimir*  imprime la vista actual en formato PDF, actualmente solo A4 en horizontal o vertical.

El formato de salida se selecciona en el siguiente formulario, que se muestra tras hacer clic en el botón:

Interfaz de elección de formato de impresión

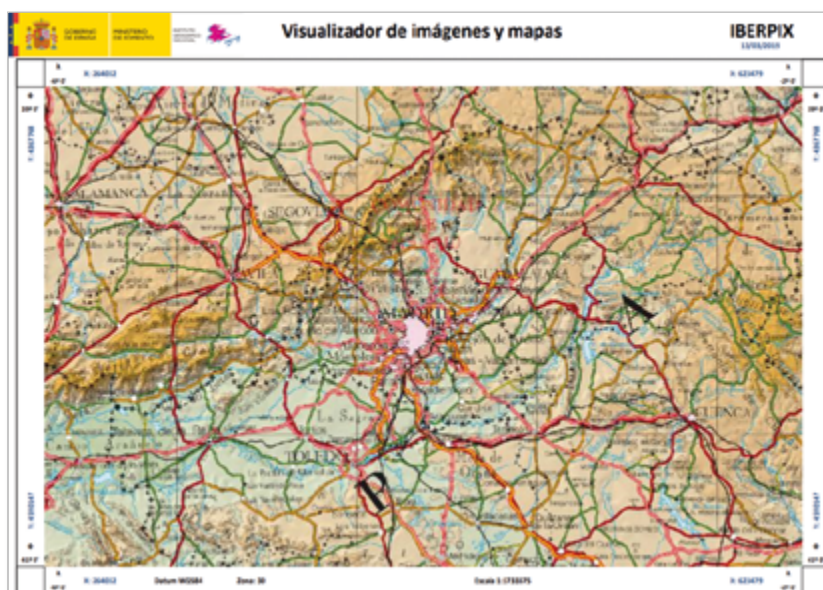
Se muestra un recuadro que marca la zona del mapa que se va a imprimir.



Zona de impresión

Tras pulsar se abre una nueva pestaña con el PDF y para guardarlo se hará uso de las herramientas del navegador de internet.

Se genera un mapa con marco de coordenadas geográficas y planas en el sistema de referencia WGS84 proyección UTM, y escala numérica aproximada.



Fichero de impresión PDF

7.7. Imagen Georreferenciada

En el panel de herramientas de la derecha está disponible la opción *Imagen georreferenciada*, que permite descargar una imagen georreferenciada de la zona que esté visible en la pantalla. Las imágenes georreferenciadas que pueden descargarse son:

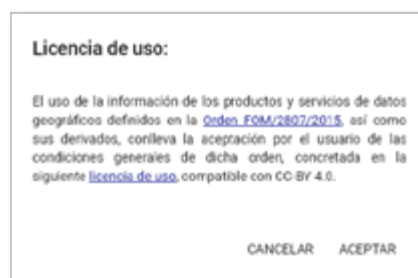
- El mapa
- La imagen
- La imagen en sistema de referencia de visualización (Web Mercator)

La ventana de descarga de imagen georreferenciada es la siguiente:



Panel de *Imagen Georreferenciada*

Antes de efectuar la descarga se solicita al usuario aceptar la siguiente licencia de uso:



Licencia de uso para descargar una imagen georreferenciada

Tras aceptar la licencia, se descarga una carpeta comprimida en formato ZIP en la ubicación local que se indique. La carpeta contiene dos archivos: la imagen en formato JPG y el archivo de georreferenciación JGW asociado. Esta imagen es de calidad similar a la realizada mediante una captura de pantalla.

Si se desea descargar la imagen con mejor resolución, es posible descargar el archivo original haciendo clic al enlace habilitado en este panel. Este enlace abre en otra pestaña el [Centro de Descargas del CNIG](#) en el que deberá buscar el producto a descargar.

7.8. Compartir el mapa

En el panel de herramientas de la derecha están disponibles diferentes opciones que permiten compartir el mapa de Iberpix de diferentes maneras:



Agregar el mapa a los marcadores o favoritos del navegador de internet, para tenerlo siempre disponible.



Compartir el mapa en las redes sociales Twitter o Facebook.



Incrustar el mapa en una página web o blog.

En todos los casos se conserva el contexto del mapa, es decir, el mapa de base elegido, el centrado y nivel de zoom.

7.9. Estereo Web: Iberpix 3D

Cuando se ven los objetos en relieve se debe a que los dos ojos del ser humano proporcionan al mismo tiempo dos visuales del mismo objeto ligeramente distintas, que intersecan. Estas dos imágenes son mezcladas en el cerebro, y como consecuencia, puede apreciarse una tercera dimensión.

Para obtener una visión estereoscópica correcta, cada ojo debe visualizar únicamente la imagen que le corresponde, además los rayos ópticos de los puntos homólogos deben intersectarse.

Este principio de estereoscopia natural sirve también a la fotogrametría para poder extraer la tercera dimensión a partir de imágenes bidimensionales (fotografías). En realidad, lo que se hace en un vuelo fotogramétrico es sustituir el trabajo de los ojos por el de una cámara métrica que va instalada en el avión, y sustituir la distancia interpupilar por la distancia entre disparos consecutivos.

Con la visión estereoscópica se busca un efecto de relieve y otro de apreciación de distancias, de forma que, a partir de dos fotogramas, sea posible reconstruir un modelo donde poder realizar mediciones en altimetría y planimetría.

Con las gafas de anaglifos la visión estereoscópica se consigue viendo la imagen repetida y ligeramente desplazada impresa en dos colores complementarios (rojo-azul). Esta imagen se observa con unas gafas que tienen unos filtros de los mismos colores, de manera que cada filtro deja pasar la imagen del color complementario y filtra la de su propio color. De esta manera, las imágenes se fusionan en el cerebro y revelan la imagen tridimensional.



Estereo Web es un acceso a Iberpix 3D, que es una versión de Iberpix, que se abre en una ventana nueva, con la que puede verse toda España en tres dimensiones empleando la técnica de anaglifos anteriormente explicada. Las capas que están disponibles para ver con gafas de anaglifos son el mapa topográfico y la imagen PNOA.

En pantalla inicial de Iberpix 3D surge una ventana con un enlace a la plantilla para construir unas gafas de anaglifos con papel celofán.

Con el visualizador Iberpix 3D se puede navegar y hacer zoom en el mapa o en la imagen. Dispone de un acceso directo al zoom de Canarias y península y Baleares.



Una de las herramientas más interesantes de Iberpíx 3D es la de Opciones 3D, con la que se puede modificar la exageración del relieve.

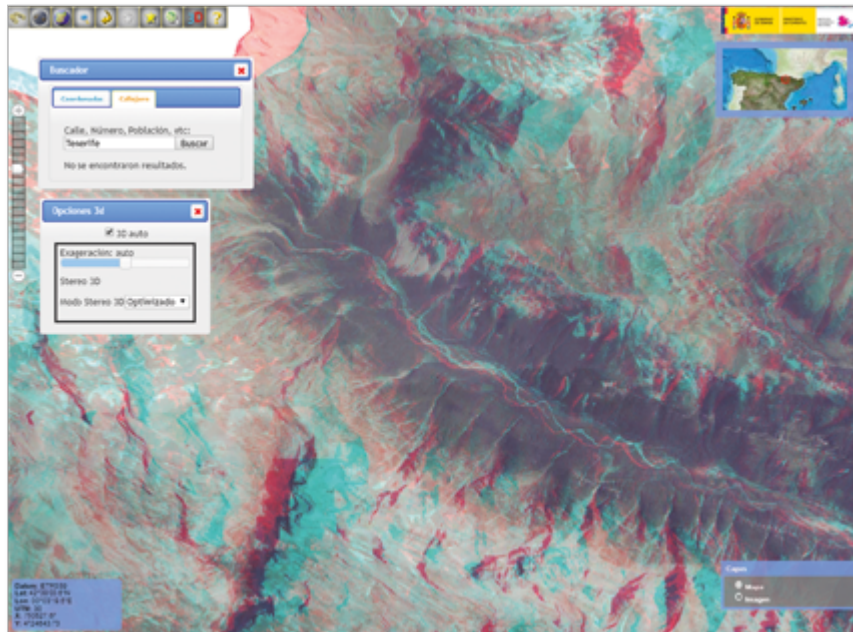


Imagen de Iberpíx 3D o Stereo Web



Además, puede buscarse unas determinadas coordenadas o topónimo para centrar el visualizador en ellos.

Iberpíx 3D dispone de su propio manual de ayuda, accesible desde esta [dirección web](#).

7.10. Manual de ayuda

A través de este [enlace](#) se accede al manual de ayuda de Iberpíx. Desde Iberpíx se accede pulsando en el icono de interrogación de la parte superior derecha.

Prácticas de manejo de Iberpix

PRÁCTICA 1. Visualizar capas

Visualizar en Iberpix la capa de Ocupación del suelo, con transparencia del 50 %, sobre la imagen de PNOA.

Solución:

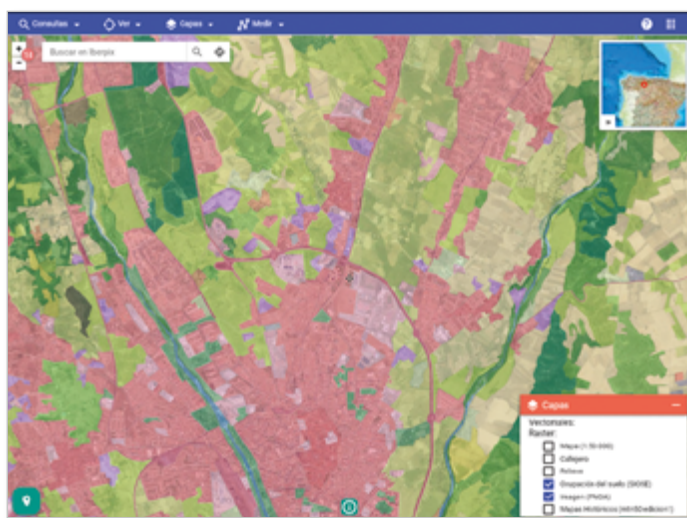
En el *Panel de capas*, apagar el mapa y encender Imagen y Ocupación del suelo.



Mover la capa Imagen debajo de Ocupación del suelo.



Establecer la opacidad de la capa Ocupación del suelo al 50 %.



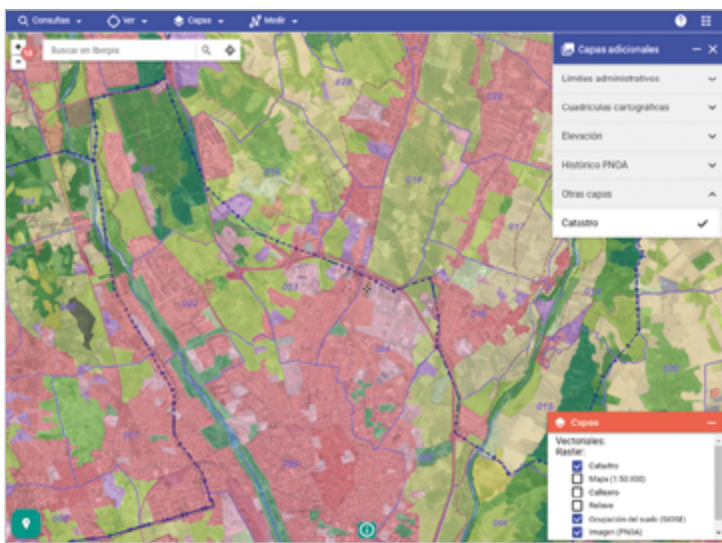
PRÁCTICA 2. Añadir capas

Añadir al mapa el Catastro como capa adicional.

Solución:

Hacer clic en *Capas* y seleccionar *Capas adicionales*.

Hacer clic en *Catastro*.



PRÁCTICA 3. Añadir servicios de mapas web estándar

3.1. Añadir servicio

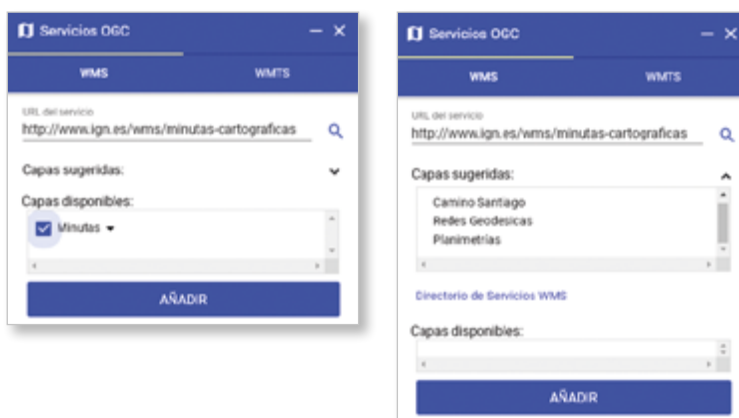
Añadir al mapa la capa Minutas del servicio WMS de Planimetrías del IGN.

Solución:

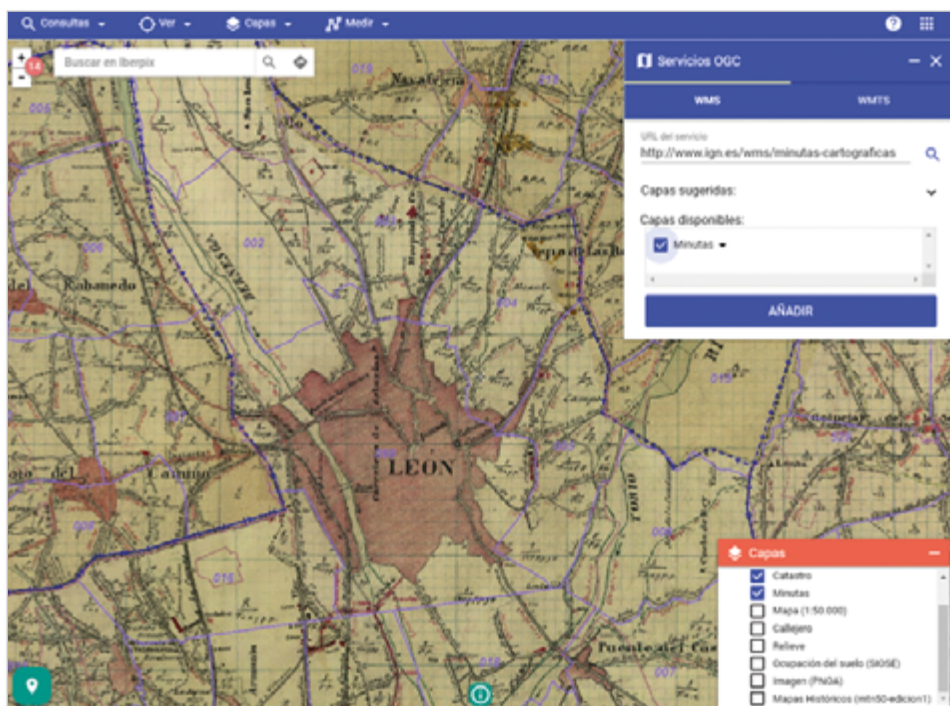
Seleccionar *Servicios OGC* de las opciones del menú *Capas*. Dentro de WMS, hacer clic sobre la capa sugerida Planimetrías.

Hacer clic en la lupa para ver las capas que contiene el servicio de Planimetrías.

Hacer clic en el botón de activación de la capa Minutas y pulsar añadir.



Como la capa Minutas quedará encima de las demás, se puede desplazar en el *Panel de capas* para que quede debajo de la capa Catastro. Se puede desactivar la visualización del resto de capas del panel.



La capa WMS de Minutas Cartográficas permite visualizar archivos ráster correspondientes a la digitalización de los mapas manuscritos en papel conservados en el Archivo Técnico del IGN. Son los trabajos previos a la realización del Mapa Topográfico Nacional, en algunos casos con varias décadas de diferencia a la publicación de la primera edición del MTN de la zona. Este tipo de documentos se realizaron principalmente entre 1870 y 1950 y se clasifican en minutas planimétricas, minutas altimétricas y minutas conjuntas de altimetría y planimetría. Fueron dibujados a escala 1:25.000, con una precisión de obtención de la información correspondiente a escala 1:50.000.

Para comparar la capa Minutas con la de Mapas históricos, se puede aplicar transparencia a la primera y activar la visualización de la segunda.

3.2. Transparencias

Eliminar del mapa las capas de Minutas y Catastro.

Incorporar al mapa los planos parcelarios de Madrid de Ibáñez Íbero (1875) y el de 1940-1960 pertenecientes al servicio WMTS de Planos de Madrid (1622-1960). Con la utilidad de transparencia puede compararse la zona de la Gran Vía madrileña.

Solución:

Utilizar el Directorio de servicios IDEE para buscar el servicio WMTS de Planos de Madrid (1622-1960). Para ello puede utilizarse la utilidad de Búsqueda de servicios.



Copiar la dirección URL del servicio WMTS requerido:

Búsqueda de servicios

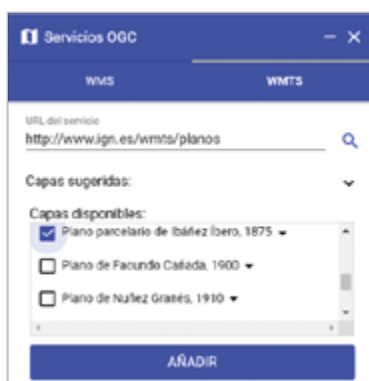
Volver al directorio de servicios

Se han encontrado 7 resultados

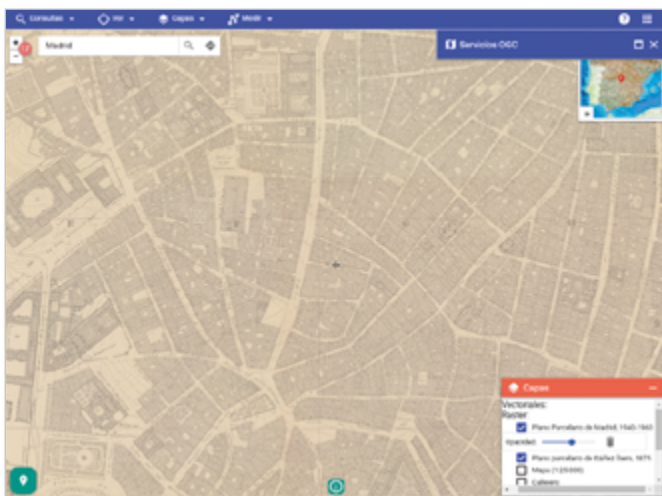
Tipo	Archivo	Notación	URL	
WMS	AUTÓNOMICO	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Sierra de Guadarrama a escala 1:25.000 en la Comunidad de Madrid	http://www.madrid.org/gisserver/madrid/SIG_304_7/CRN_3_GUADARRAMA/wms	Comunidad de Madrid
WMS	AUTÓNOMICO	Planos de Ordenación de los Embalses de la Comunidad de Madrid, a escala 1:50.000, del año 2002	http://www.madrid.org/gisserver/madrid/SIG_304_7/LANES_300AL200/wms	Comunidad de Madrid
WMTS	ESTATAL	Planos de Madrid (1822 - 1960)	http://www.ign.es/wmts/planos	Ministerio de Fomento/Instituto Geográfico Nacional
WMS	ESTATAL	Base de Datos Cartográficas del plano de Madrid realizado por Facundo Calafate López en 1902	http://datos.cnm.ign.es/OGC/servicios/WMS_FacundoCalafateLopez/WMServer	Ministerio de Economía, Industria y Comercio/Comisión Superior de Investigaciones Científicas
WMS	ESTATAL	Planos de Madrid (1822 - 1960)	http://www.ign.es/wmts/planos	Ministerio de Fomento/Instituto Geográfico Nacional
WMS	ESTATAL	Mapas Temáticos Cartográficos del plano de Madrid realizado por Facundo Calafate López en 1902	http://datos.cnm.ign.es/OGC/servicios/Mapas_Tematicos_WMS_Cartograficas/WMServer	Ministerio de Economía, Industria y Comercio/Comisión Superior de Investigaciones Científicas

Se seleccionan e incorporan al mapa las capas:

- Plano parcelario de Ibáñez Íbero, 1875
- Plano Parcelario de Madrid, 1940-1960



Haciendo uso de la superposición de capas y la transparencia, puede verse, por ejemplo, cómo era la zona de la Gran Vía antes y después de abrirse esta arteria en la ciudad de Madrid.



PRÁCTICA 4. Cargar y crear capas vectoriales

4.1. Incorporar una capa vectorial

Descargar del Centro de Descargas la ruta del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido que va por el Valle de Pineta en Solana en formato KML.

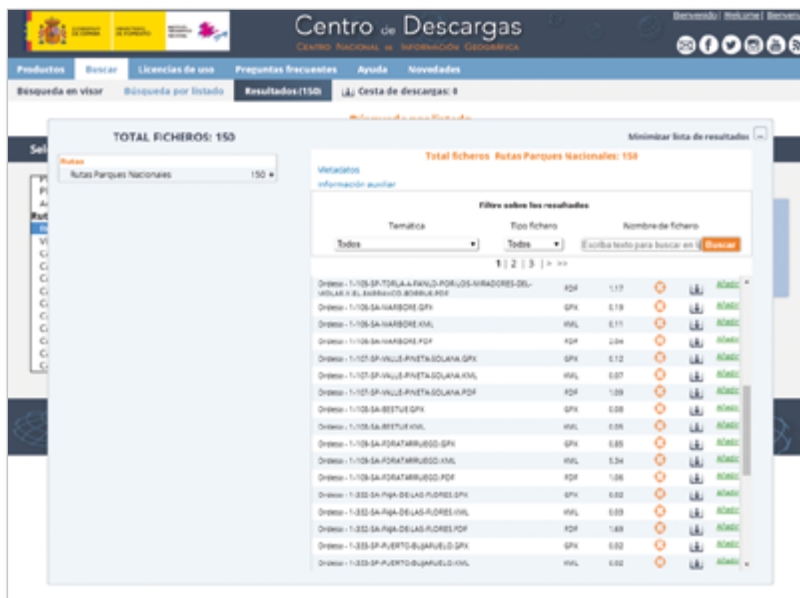
Incorporar al visualizador Iberpix.

Acceder a la página del Centro de Descargas del CNIG: <http://centrodedescargas.cnig.es/>

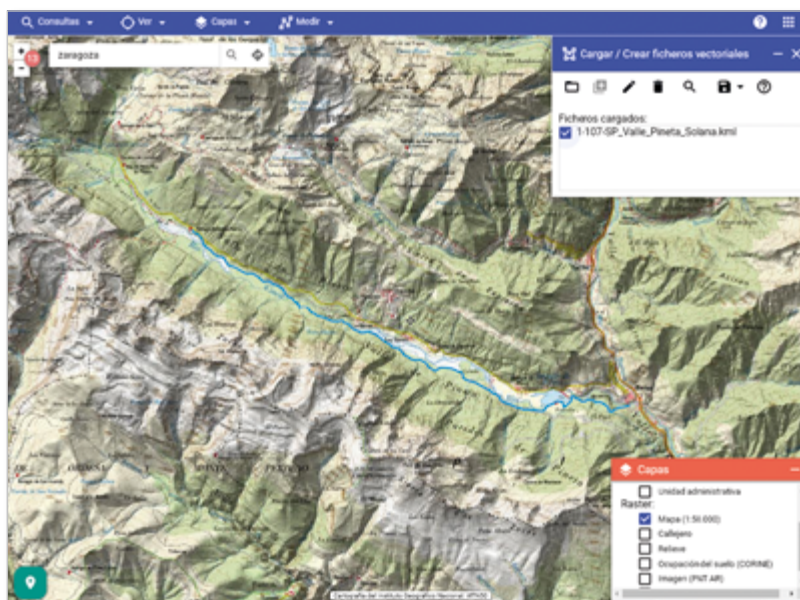
Entrar en la sección de *Rutas, ocio y tiempo libre*.



Buscar, entre todas las rutas de Parques Nacionales, la ruta del Valle de Pineta a La Solana y descargarla.



Incorporar a Iberpix arrastrándola desde su ubicación en el ordenador o haciendo clic en *Abrir fichero*.



4.2. Crear una capa vectorial

Crear una nueva ruta desde el Refugio de Pineta hasta la Zona de Acampada junto a la Ermita de Ntra. Sra de Pineta.

Activando *Crear capa*, se selecciona la herramienta de *Añadir línea* y se va trazando el camino para crear la nueva ruta.



4.3. Modificar una capa vectorial

Modificar la capa vectorial anterior, la línea que va del Refugio Pineta a la Zona de Acampada, para llevarla hasta la Ermita de Ntra. Sra. de Pineta.

Para ello, es necesario hacer clic sobre *Editar capa* y mover el último vértice de la ruta para llevarlo hasta la ermita.





CNIG:

Calle General Ibáñez de Ibero, 3

28003 - Madrid (España)

www.cnig.es

consulta@cnig.es

Actualidad IGN-CNIG. Octubre 2020

Nuevas publicaciones educativas

La editorial del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) publica un nuevo libro digital destinado a la comunidad educativa: «Actividades de Geografía con visualizadores del IGN para ESO y Bachillerato. Utilización de Iberpix y el Comparador de ortofotos del IGN».



Con el objetivo de ofrecer a los docentes materiales didácticos desarrollados en entornos digitales, se ha diseñado un conjunto de actividades para distintos niveles y áreas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en relación con contenidos y estándares de aprendizaje evaluables del currículo oficial. Las actividades propuestas abordan temas como el diseño de un mapa, la elaboración de un mapa de peligrosidad de tsunamis, el análisis de distintos paisajes rurales y urbanos, la interpretación de toponimia, la geomorfología o los cortes topográficos. Todo ello mediante el uso interactivo de mapas, cartografía de la ocupación del suelo y ortofotografías aéreas actuales e históricas con las que se puede trabajar a través de las herramientas [Iberpix](#) y el [Comparador de ortofotos](#) PNOA.

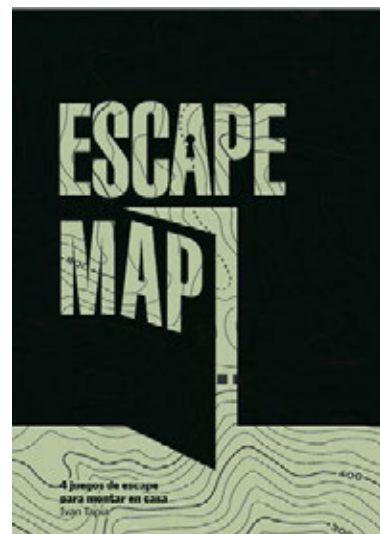
El libro, coordinado por el CNIG, se ha realizado en colaboración con el [Grupo de investigación e innovación didáctica para la enseñanza de la geografía en el marco del EEES \(GEODIDAC\)](#) de la Universidad Complutense de Madrid, que se ha encargado de diseñar las actividades y enmarcarlas en el contexto educativo, y cuenta con el asesoramiento de expertos del IGN.

Se ofrece a descarga de manera gratuita a través de la sección de [Publicaciones – Libros digitales](#) de la [web del IGN](#) y también puede encontrarse en su sección de recursos educativos, [Educa IGN](#).

En el mes de octubre también se pusieron a la venta en la Tienda Virtual del CNIG y en las casas del mapa y puntos de venta otros dos materiales educativos:

- Se han actualizado las [Láminas de mapas mudos](#). Se distribuyen en una carpeta compuesta por 12 láminas en tamaño A3 con mapas mudos de España, Europa y el mundo en de tipo físico y político derivados del Atlas Nacional de España. Incluye dos ejemplares de cada modelo.
- Se ha puesto a la venta el libro [Escape Map](#), editado por Lunwerk y realizado en colaboración con el CNIG. El libro contiene 4 juegos de escape basados en mapas del IGN y del Sistema Cartográfico Nacional. Para resolver los enigmas, además de ingenio, es necesario emplear habilidades geográficas y cartográficas, por lo que resulta un material idóneo para estudiantes de geografía y amantes de los mapas en general.

El 29 de octubre se presentó el libro en una sesión en directo a través la red social *Instagram*, de uso extendido entre personas jóvenes, que tuvo 41 asistentes. Contó con el autor de los enigmas, Iván Tapia, que puso de manifiesto la conveniencia de la *gamificación* como herramienta para fomentar la cooperación, el trabajo en equipo y cómo no, el conocimiento.



Convenios del CNIG con la Comunidad Autónoma de Galicia y la Comunidad de Madrid en materia de imágenes aéreas y ortofotos

En el mes de octubre se han publicado sendos convenios suscritos por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ([Mitma](#)), a través del Centro Nacional de Información Geográfica ([CNIG](#)), con la Comunidad Autónoma de Galicia, a través del Instituto de Estudios del Territorio ([CMAOT](#)), Organismo Autónomo de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda, y con la Comunidad de Madrid, a través de la [Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad](#), cuyo objetivo es dar cobertura íntegra al territorio de dichas Comunidades Autónomas, con la realización de los vuelos fotogramétricos digitales a partir del cual se obtendrán ortoimágenes digitales en color actualizadas. Los citados convenios han sido publicados en el BOE con fecha de 20 y 7 de octubre de 2020, respectivamente.

Actividades de Geografía con visualizadores



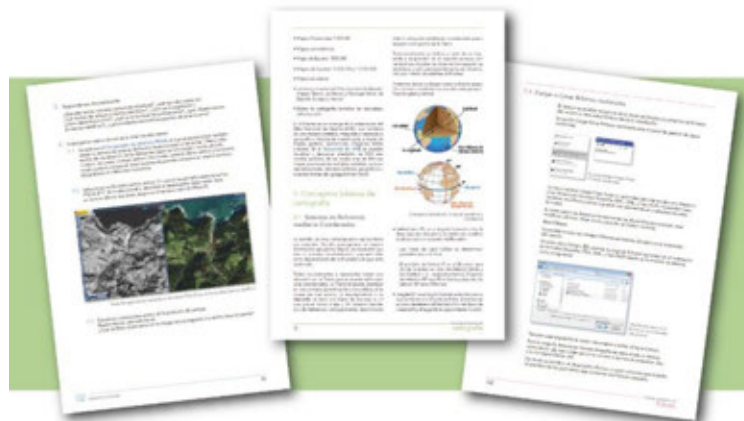
La editorial del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) publica un nuevo libro digital destinado a la comunidad educativa: «[Actividades de Geografía con visualizadores del IGN para ESO y Bachillerato. Utilización de Iberpix y el Comparador de ortofotos del IGN](#)».

Los visualizadores cartográficos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) poseen un enorme potencial didáctico y pueden utilizarse como herramientas para contribuir a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geografía y otras Ciencias Sociales y de la Tierra. Estas herramientas amplían notablemente el potencial didáctico de la cartografía convencional, permitiendo explorar múltiples capas temáticas y analizar la información geográfica. Contribuyen además a desarrollar habilidades que pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las competencias en Tecnologías de la Información que está demandando la sociedad.

Con el objetivo de ofrecer a los docentes materiales didácticos desarrollados en entornos digitales se ha diseñado un conjunto de actividades para distintos niveles y áreas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en relación con contenidos y estándares de aprendizaje evaluables del currículo oficial. Las actividades propuestas abordan temas como el diseño de un mapa, la elaboración de un mapa de peligrosidad de tsunamis, el análisis de distintos paisajes rurales y urbanos, la interpretación de toponimia, la geomorfología o los cortes topográficos. Todo ello mediante el uso interactivo de mapas, cartografía de la ocupación del suelo y ortofotografías aéreas actuales e históricas.

Para enmarcar las actividades, se comienza presentando el Instituto Geográfico Nacional, después se incluye un resumen de conceptos básicos sobre cartografía y visualizadores del IGN. Y al final, como anexo, se incorpora una guía de manejo de la herramienta [Iberpix](#) con una serie de prácticas.

El libro está coordinado por el CNIG, se ha realizado en colaboración con el [Grupo de investigación e innovación didáctica para la enseñanza de la geografía en el marco del EEES \(GEODIDAC\)](#) de la Universidad Complutense de Madrid, que se ha encargado de diseñar las actividades y enmarcarlas en el contexto educativo, y cuenta con el asesoramiento de expertos del IGN.



Se ofrece a descarga de manera gratuita a través de la sección de [Publicaciones – Libros digitales](#) de [web del IGN](#) y también puede encontrarse en su sección de recursos educativos, [Educa IGN](#).

Enlace al libro: <https://www.ign.es/web/resources/acercaDe/libDigPub/actividades-geografia-IGN.pdf>



Publicado por Instituto Geográfico Nacional - Centro Nacional de Información Geográfica | 16/10/2020
En los grupos Procomún | Geografía | Recursos Educativos Abiertos-Centros Sociales
Ver +

RESPUESTA
0



Conjunto de actividades sobre paisaje, toponimia, riesgo ambiental, geomorfología, etc. para trabajar con visualizadores cartográficos. Incluye una guía de uso del visualizador IberGIS.

<https://www.ign.es/web/ign/resources/temaDe/18/Digital/actividades-geografi...>



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

geografía, cartografía, mapas, interactivos, actividad, ejercicio, física, humana, aplicación, herramienta, paisaje, territorio, territorial, urbana, urbano, relieve, hidrografía, clima, vegetación, medio ambiente

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Geografía | Geología

CONTEXTO EDUCATIVO:

11 - 12 / Sexto curso | Educación Secundaria Obligatoria | Bachillerato | Formación Profesional | Educación de Personas Adultas | Formación del Profesorado



- La AGE
- Grupos de Trabajo
- Rel. internacionales
- Investigación
- Publicaciones
- Difusión
- Docencia
- Debates actualidad
- Generando discurso
- AGE y pandemia

Publicación del IGN "Actividades de Geografía con visualizadores para ESO y Bachillerato"

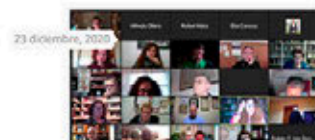


El Instituto Geográfico Nacional ha publicado el libro **Actividades de Geografía con visualizadores para ESO y Bachillerato**. Utilización de Iberpix y el Comparador de ortofotos del IGN, un manual con propuestas para trabajar en clase con mapas interactivos a través de los visualizadores cartográficos del IGN. Realizado en colaboración con el grupo de trabajo GEODIDAC, cuyos miembros pertenecen a AGE.

[Publicación completa](#)

Share [f](#) [w](#) [in](#) [p](#)

Related posts



Asamblea general y correo informativo de la AGE

[Leer más](#)

Actividades de Geografía con visualizadores del IGN para ESO y Bachillerato : utilización de Iberpix y el comparador de ortofotos del IGN

Centro Nacional de Información Geográfica



La editorial del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) publica un nuevo libro digital destinado a la comunidad educativa con actividades de Geografía con visualizadores del IGN para ESO y Bachillerato. Los visualizadores cartográficos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) poseen un enorme potencial didáctico y pueden utilizarse como herramientas para contribuir a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geografía y otras Ciencias Sociales y de la Tierra.

Con el objetivo de ofrecer a los docentes materiales didácticos desarrollados en entornos digitales se ha diseñado un conjunto de actividades para distintos niveles y áreas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en relación con contenidos y estándares de aprendizaje evaluables del currículo oficial. Las actividades propuestas abordan temas como el diseño de un mapa, la elaboración de un mapa de peligrosidad de tsunamis, el análisis de distintos paisajes rurales y urbanos, la interpretación de toponimia, la geomorfología o los cortes topográficos. Todo ello mediante el uso interactivo de mapas, cartografía de la ocupación del suelo y ortofotografías aéreas actuales e históricas.

[Acceso a la publicación](#)

[Otras publicaciones del Instituto Geográfico Nacional \(IGN\)](#)

[Web del IGN](#)

Información de la publicación

Resto título	
Año	2020
Ilustraciones	il.
Materias	Geografía, medios de enseñanza, actividades escolares, enseñanza secundaria
Edición	1
Lugar	Madrid
Editorial	Centro Nacional de Información Geográfica
Páginas	147
País	España
Lengua	Español
I.S.B.N.	978-84-416-5642-0

Nuevas publicaciones educativas

La editorial del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) publica un nuevo libro digital destinado a la comunidad educativa: «Actividades de Geografía con visualizadores del IGN para ESO y Bachillerato. Utilización de Iberpix y el Comparador de ortofotos del IGN».



Con el objetivo de ofrecer a los docentes materiales didácticos desarrollados en entornos digitales, se ha diseñado un conjunto de actividades para distintos niveles y áreas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en relación con contenidos y estándares de aprendizaje evaluables del currículo oficial. Las actividades propuestas abordan temas como el diseño de un mapa, la elaboración de un mapa de peligrosidad de tsunamis, el análisis de distintos paisajes rurales y urbanos, la interpretación de toponimia, la geomorfología o los cortes topográficos. Todo ello mediante el uso interactivo de mapas, cartografía de la ocupación del suelo y ortofotografías aéreas actuales e históricas con las que se puede trabajar a través de las herramientas [Iberpix](#) y el [Comparador de ortofotos PNOA](#).

El libro, coordinado por el CNIG, se ha realizado en colaboración con el [Grupo de investigación e innovación didáctica para la enseñanza de la geografía en el marco del EEES \(GEODIDAC\)](#) de la Universidad Complutense de Madrid, que se ha encargado de diseñar las actividades y enmarcarlas en el contexto educativo, y cuenta con el asesoramiento de expertos del IGN.

Se ofrece a descarga de manera gratuita a través de la sección de [Publicaciones – Libros digitales](#) de la [web del IGN](#) y también puede encontrarse en su sección de recursos educativos, [Educa IGN](#).

Actividades de Geografía con visualizadores para ESO y Bachillerato. Utilización de Iberpix y el comparador de ortofotos del IGN

Nosolosis Libros TIG 16 Octubre 2020

cartografía libros

Twitter

La cartografía y los mapas tienen una enorme fuerza didáctica y son una excelente herramienta para la enseñanza de la Geografía y disciplinas afines en el aula.

En el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en España. El Instituto Geográfico Nacional (IGN) ha aprovechado su experiencia en el manejo y gestión de Información Geográfica para, siguiendo algunos de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje recogidos en el Real Decreto señalado, crear una serie de actividades para la disciplina de Geografía y otras Ciencias Sociales y de la Tierra.

Y se ha basado en dos herramientas, el geovisor Iberpix y el comparador de ortofotos.

Iberpix es un geovisor web para navegar por ortofotos y cartografía del IGN (ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea -PNOA-, mapas de España a diversas escalas, de ocupación del suelo, de Modelos Digitales del Terreno, etc.). También se pueden visualizar capas procedentes de servicios WMS/WMTS así como capas vectoriales en distintos formatos (KML, GPX, Shape, GML, etc.).

El comparador de ortofotos permite consultar online los mapas del Archivo Topográfico del IGN con diversas fuentes cartográficas y ortofotos. Se puede cambiar el mapa base y superponer diferentes capas de cartografía. También se puede cambiar los modos de visualización para poder comparar dos o cuatro cartografías a la vez.

Contenido

El libro comienza con una completa introducción a la cartografía explicando los conceptos básicos y los visualizadores creados por el Instituto Geográfico Nacional. A continuación se desarrollan una serie de actividades didácticas, donde se especifica para cada una de ellas el nivel educativo a la que va dirigida, los contenidos, el criterio de evaluación y el estándar de aprendizaje. Se incluye un Anexo con una guía de utilización de Iberpix y prácticas de manejo de la herramienta.

Otros recursos educativos del IGN

Además de este nuevo libro, el IGN tiene en web una sección dedicada a recursos dirigidos a la comunidad educativa con más de 50 recursos, EducalIGN. Los recursos se encuentran divididos por edad recomendada, tipo de recurso y tema. Todos los datos contenidos en EducalIGN son datos abiertos, lo que permite su uso libre y gratuito.

Además han recopilado una serie de enlaces a recursos educativos creados por otras organizaciones, nacionales e internacionales y a otras herramientas, que aunque no se han creado específicamente para la educación, son muy valiosos en este ámbito.



Catálogo de empresas

Cotesa
Grupo Tecopy

GeoSpatial Training Services - Español
(Extinguida)

Formación para profesionales GIS

Signo Geo (extinguida)

Ingeniería del territorio

Nosolosis en Twitter

nosolosis No sé, a mí un plan operativo para el año 2020 en diciembre de 2020 me suena a broma
twitter.com/IDEESpain/stat...
Hace 2 días.

nosolosis @dessadarling
@Geographiando Una artista sí, inocente, no se...
Hace 3 días. En respuesta a **dessadarling**

nosolosis @dersteppen
@elpais_america Jeje, no se donde está hecha la foto, pero no debe haber pared para orientar el mapa al norte
Hace 3 días. En respuesta a **dersteppen**

Seguir a Nosolosis 10,7 mil seguidores

Actividades de Geografía
con visualizadores
para ESO y Bachillerato

II Jornada de Innovación Universitaria InnovaUDIMA con Tecnología Educativa

CERTIFICADO OTORGADO A

Don José Manuel Crespo Castellanos

por la PONENCIA “Propuestas y tendencias en la aplicación didáctica de los entornos SIG en la enseñanza universitaria”, impartida en la **II Jornada de Innovación Universitaria InnovaUDIMA con Tecnología Educativa**, organizada por la Universidad a Distancia de Madrid los días 15 y 16 de octubre de 2020.

Para que conste, se expide el presente certificado en
Madrid, a 16 de octubre de 2020



Jornada
InnovaUDIMA con
Tecnología Educativa

Concepción Burgos García



RECTORA DE LA UNIVERSIDAD A DISTANCIA DE MADRID



D. Félix Navas López

Secretario General del Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en
Filosofía y Letras y en Ciencias de la Comunidad de Madrid
Colegio Oficial de Docentes

CERTIFICA: que D. José Manuel Crespo Castellano, con NIF 11807977F, ha participado como ponente en el curso *El visualizador IBERPIX del Instituto Geográfico Nacional y su aplicación didáctica en la Educación Secundaria*, celebrado en Madrid del 1 de abril de 2019 al 26 de mayo de 2018, con una duración de 12 horas.

PONENCIAS

Título de la ponencia y horas

"Aplicación práctica del visualizador IBERPIX I" 3 horas.

"Aplicación práctica del visualizador IBERPIX II" 3 horas

y que esta participación ha sido inscrita en el Registro de Formación del Profesorado de este Colegio oficial con el n°:

Y para que conste, a los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Madrid a 23 de abril de 2019

VºBº
EL DECANO

